

Tietokonekulttuurin erikoislehti

The International:
miljoonat
eurot
pelissä

Torrent:
näin se
toimii

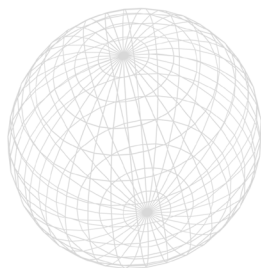
Doom,
Fallout 4,
XCOM 2:
klassikot
palaavat

Oculus Rift
vs. **Vive**

Uutta koodia vanhaan rautaan
VIC-20, Spectrum, C=64

Yhdessä
Assembly 2016

- 
- 4 Hajautetut torrentit**
Torrent toimii niin, että kun kaikki jakaa, kaikki saa.
- 8 Avaruusnatsit apinasaarella**
Peliklassikot tulivat takaisin.
- 12 Keinotodellisuus nyt**
Testissä Oculus Rift ja HTC Vive.
- 16 Virtuaalisilmikko kannettavalla**
Toimisiko Vive työläppäriellä?
- 18 Todellisesta virtuaaliseen**
View-Masterin jättämä jano.
- 21 Kolumni: Janne Sirén**
Virtuaalimaailma on hirveä paikka. Miksi?
- 22 Esoteeriset ohjelmointikieliet**
Oudot kielet venyttävät koodaajan ääri rajoilleen.
- 28 Hiirenloukku**
Katoaako kursori Windowsissa? Näpertele ansa, joka paljastaa missä se menee.
- 30 The International**
Miljoonaluokan videopeliturnaus.
- 35 Polttomoottorin varjossa**
Sähköauto on tehnyt tuloaan 1800-luvulta saakka.
- 42 Taistelurobotit kohtaavat kehässä**
Areena heiluu ja peltisilppu lentää, kun suomalainen metalli kirskuu.
- 44 Tuunaa tulikettua**
Ovatko valmiit selainlaajennukset kehoja? Tee itse parempi.
- 50 Vanhoja pelejä Oulun yössä**
Suomen Amiga-käyttäjien gurut meditoivat yhä.
- 52 Vanha koti uudelle koodille**
Hessian – parasta kuusnepalla juuri nyt.
- 58 Omia pelejä Spectrumille**
Aloittelevan speku-devaajan opas.
- 62 Kovempi kuin kuvittelet: Vic-20**
Vic-guru paljastaa demojensa salaisuudet.
- 68 Kirja: X-COM-tietokonepelien klassikot**
Avaruusmuukalaisten invaasio paketoitiin koviin kansiin.
- 70 Soluautomaatti Pythonilla**
Vielä yksi Game of Life.
- 72 Demoskenen nettiradiot**
Kun demomusajalkaa vipattaa, virittäyty näille taajuuksille.
- 76 Aseistettu koodi**
Ykköset ja nollat sodankäynnin välineinä.
- 78 Ei näin: Sinclair QL**
Sinclair ZX Spectrumin seuraajan piti olla kvanttihyppy tulevaisuuteen. Ei ollut.
- 80 Assyille mahtuvat kaikki**
Vain Suomessa: koko tietokonekulttuuri saman katon alla.



Skrolli järjesti alkusyksystä ensimmäisen tilaaja-arvonnin: Oculus Rift -virtuaalilasit menivät Tampe-reelle. Toinen Oculus Rift arvotaan tilaajien kesken loppuvuodesta 2016 - vielä ehtii tilata! tilaaskrolli.fi



Mikko Heinonen
asiantuntijatoimittaja

Kenen joukoissa seisot?

Ei tarvitse olla kummoinenkaan selvänäkijä havaitakseen, että keskustelukulttuuri niin internetissä kuin sen ulkopuolella on polarisoitunut. Mielipiteillä on jälleen merkitystä, ja jokainen haluaa saada oman sanansa sanottua. Uudet viestintäkanavat ovat huomattavasti kaventaneet etäisyyttä yksityisen ja julkisen välillä. Kuluvana vuonna on jo nähty useampi somekohu, eikä tahti ole ainaakaan hidastumaan päin.

Myös Skrolli on jokusen kerran törmännyt tilanteeseen, jossa meidän on lehtenä joko oletettu olevan jotakin mieltä yhteiskunnallisesta asiasta, tai sitten mielipidettämme sellaiseen on kysytty. Skrolli ei kuitenkaan ota lehtenä kantaa muihin kuin tietokonekulttuuriin liittyviin asioihin.

Tämä linjaus ei tarkoita, että pakenisimme vastuuta. Olemme kirjoittaneet ja kirjoitamme jatkossakin kaikista aiheista, jotka koskettavat yhteistä harrastustamme – silloinkin, kun on jo etukäteen selvää, että artikkelista tullaan käymään jälkipyykkiä. Myös tietokonekulttuurissa on runsaasti asioita, joita pitäisi kyseenalaistaa paljon enemmän kuin nykyisin tehdään.

Skrollin toimitus on heterogeenisempi kuin moni ehkä tulee ajatelleeksi. Yhteisenä nimittäjänä on elinikäinen kiinnostus tietotekniikkaan, mutta muuten edustamme monimuotoista joukkoa muun muassa iän, sukupuolen, poliittisen aktiivisuuden ja aatesuuntien suhteen. Olemme usein asioista eri mieltä. Samalla sivulla olemme kuitenkin siitä, että suomalainen tietokonekulttuuri tarvitsee Skrollin kaltaista lehteä, ja me pystymme yhdessä sellaista tuottamaan. Muu on tähän tavoitteeseen nähden toissijaista ja sovittavissa.

Itselleni aika Skrollin toimituksessa onkin ollut huomattavan opettavaista. On ollut hienoa nähdä, miten hyvin erilaisista lähtökohdista tietotekniikan pariin päätyneet ihmiset voivat toimia yhdessä. Skrollin kautta olen saanut tutustua ihmisiin, joita tuskin olisin muuten tavannut, ja tehdä heidän kanssaan merkityksellistä työtä koko harrastuskentän hyväksi.

Pääosin vapaaehtoisvoimin tehtävän Skrollin toimittajat toimivat yhteiskunnassa sen täysivaltaisina jäseninä ja tuovat usein esiin omia mielipiteitään eri asioista. Nämä näkemykset eivät ole Skrollin näkemyksiä, ellei niitä ole tähän lehteen sellaisina painettu. Poliittiselle keskustelulle on onneksi nykyisin tarjolla runsaasti foorumeita, joten tietokonekulttuuria käsittelevän lehden ei tarvitse olla sellainen. 🐘

Skrolli

Tietokonekulttuurin erikoislehti

Yhteydenotot toimitus@skrolli.fi
Ircnet: #skrolli
skrolli.fi

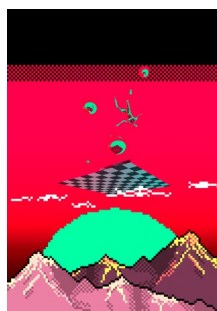
Päätoimittaja Ville-Matias Heikkilä
Toimituspäällikkö Valhe Kouneli
Taiteellinen johtaja, taitto Nasu Viljanmaa
Taitto Manu Pärssinen
Kuvatoimittaja Laura Pesola
Mediamyynti Jari Jaanto
Talous Anssi Kolehmainen

Muu toimitus Tapio Berschewsky, Mikko Heinonen, Jukka O. Kauppinen, Ronja Koistinen, Ninnu Koskenalho, Toni Kuokkanen, Teemu Likonen, Sakari Lönn, Janne Sirén, Suvi Sivulainen.

Tämän numeron avustajat Jarno Niklas Alanko, Mats Antonsson, Tuomas Grannas, Philippe Grussenmeyer, Marko Haarni, Ville-Veikko Heinonen, Vesa-Pekka Holappa, Juha Immonen, Jiggawatt, Jussi Kasurinen, Jari Komppa, Toni Kortelahti, Markus Kuula, Sakari Leppä, Asser Lähdemäki, Mitol Meerna, Heikki Mustonen, Mikael Peltomaa, Mikko Rasa, Kimmo Rinta-Pollari, Oona Räisänen, Jari Sihvola, Benjamin Särkkä, Terho Tanskanen, Mikko O. Torvinen, Mitol Meerna, Aino Valovirta.

Julkaisija Skrolli ry

Painopaikka Hämeen Kirjapaino, Tampere,
ISSN 2323-8992 (painettu)
ISSN 2323-900X (verkkójulkaisu)



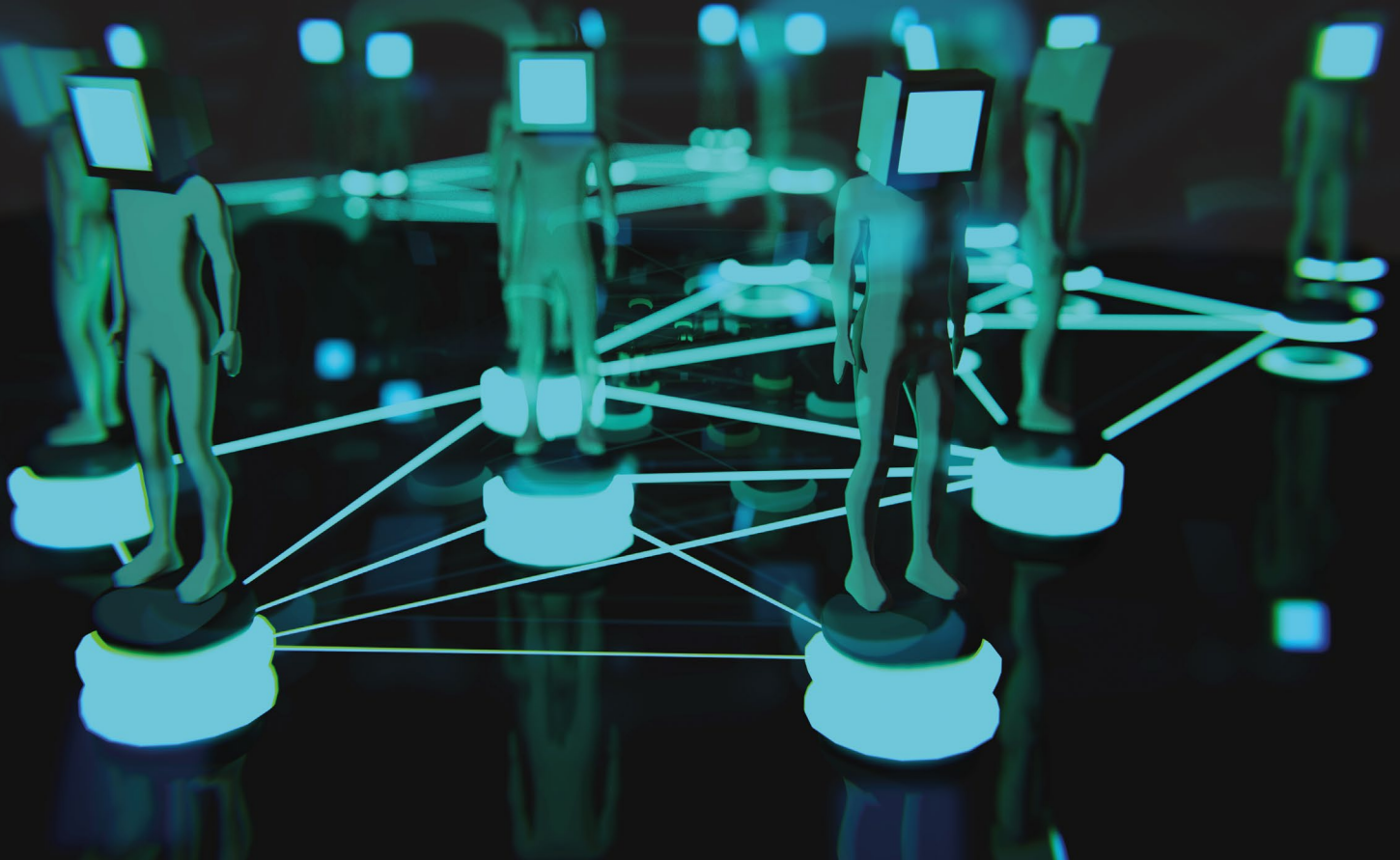
Etukannen kuva:
Toni Kortelahti

TUXERA
YOUR DATA - WHERE YOU WANT IT



4041 0209
Painotuote

HÄMEEN KIRJAPAINO OY



Hajautetut torrentit

Bittorrent on suosittu tapa jakaa tiedostoja internetin välityksellä. Kuinka tiedostojen jakaminen onnistuu ilman keskitettyä seurantapalvelinta? Miten lataajat löytävät toisensa ja kommunikoivat keskenään?

Teksti: Jarno Niklas Alanko

Kuvat: Toni Kortelahti, Mitol Meerna, Nasu Viljanmaa

Kun kaikki haluavat suosittu tankkipelin uusimman päivityksen itselleen yhtä aikaa, mikä on tehokkain tapa jakaa sitä? Vanhan mallin mukaan tarvittava tiedostopaketti laitetaan palvelimelle, josta halukkaat käyvät sen hakemassa. Kun kansansuosio on kyllin suurta, tämä lähestymistapa on turhauttava. Palvelimen käytettävissä oleva kaista asettaa rajan sille, kuinka paljon dataa saadaan asiakkaalle aikayksikköä kohti, eli kuinka nopeasti tai hitaasti lataus onnistuu.

Bittorrent-protokolla kiertää ongelman. Sen avulla tiedostojen jakaminen on sitä tehokkaampaa, mitä useampi **asiakas** eli **asiakasohjelma** (engl. client) lataa tiedostoa. Se valjastaa käyttöön kaikkien tiedostosta kiinnostuneiden asiakkaiden yhteenlasketun upload-kapasiteetin, joka on potentiaalisesti valtava. Heti kun asiakas alkaa ladata tiedostoa, protokolla lähettää

samalla juuri lataamia osia muille asiakkaille. Bittorrent rohkaisee asiakkaita jakamaan tiedostoja eteenpäin mahdollisimman paljon. Mitä enemmän dataa solmu jakaa, sitä enemmän muut asiakkaat lähettävät sille dataa.

Kaikkia asiakkaita ohjaa **trækkeri** eli **seurantapalvelin**, joka pitää asiakkaita kirjaa ja jakaa heidän IP-osoitteitaan toisilleen. Jaettava tiedosto jaetaan pieniin, tyypillisesti 256 kilotavun kokoihin palasiin. Kullekin palaselle lasketaan kryptografinen SHA-1 sormenjälki, joista jokainen on uniikki. Sormenjäljen avulla voidaan tarkistaa, että palanen tulee ehjänä perille, eikä sitä ole tahallisesti tai tahattomasti muokattu.

Protokolla oli alunperin ohjelmoija **Bram Cohenin** oma harrasteprojekti. Saadakseen sille käyttäjiä Cohen keräsi ilmaiseksi saatavilla olevaa pornoa, ja laittoi tiedostot jakoon. Suuri askel laajempaan käyttöön oli, kun Linux-yhteisö otti protokollan omakseen käyt-

Torrent

Tiedosto, jonka avulla asiakasohjelma osaa ladata muun tiedoston tai tiedostoja. Torrent-tiedosto sisältää mm. tietoa tiedostoista, joita ollaan jakamassa ja tietoa, jonka avulla voidaan löytää tiedostojen jakajat. Lisäksi torrent-tiedosto sisältää jaettavan tiedon tiivisteen, jonka perusteella lataaja voi tietää, onko tieto tullut vahingoittumattomana perille.

Torrent-sanalla voidaan myös viitata sisältöön, jota ollaan lataamassa.

töjärjestelmien ja ohjelmien jakeluun. Lopullinen läpimurto tuli, kun TV- ja elokuvapiraatit löysivät protokollan vuoden 2004 tienoilla.

Vaikka Bittorrent tunnetaan etupäässä laittomasta tiedostojen jaosta, käytetään sitä myös täysin laillisissa sovelluksissa. Esimerkiksi World of Tanks -pelin päivitykset jaetaan pelaajille Bittorrent-tia käyttäen. Academictorrents.com

Kademlian XOR-metriikka

Kademliassa sekä avaimet että asiakkaiden tunnusluvut ovat 160-bittisiä binäärilukuja. Avaimen ja tunnisteiden välinen etäisyys määritellään ottamalla bittikohtainen xor avaimesta ja tunnisteesta. Samoin voidaan määritellä etäisyys kahden asiakkaan tunnusten välille.

Esimerkiksi jos solmun A tunniste on 1101, ja solmun B tunniste on 0100, niin A ja B välinen etäisyys on 1001, eli luku 9 kymmenkannassa. Nyt polun pituus mistä tahansa solmusta toiseen on verrannollinen solmujen kokonaismäärän logaritmiin.

Etäisyydellä ei ole mitään tekemistä asiakkaiden fyysisen etäisyyden kanssa – kaksi samassa huoneessa olevaa tietokonetta voivat olla kaukana toisistaan avainten etäisyysmitan suhteen.

-sivustolta löytyy laillisia, tieteellistä dataa jakavia torrentteja.

Träkkereistä eroon

Koko torrentin toimivuus nojaa seurantalpalvelimiin. BitTorrent käyttää keskitettyjä seurantalpalvelimia, mutta systeemin toimintavarmuuden parantamiseksi on kehitetty järjestelmiä, jossa keskitetty seurantalpalvelinta ei tarvita lainkaan. Tällöin järjestelmän toimivuus ei ole yksittäisten palvelimien pystyessä pysymisen varassa, mistä on myös juridisia etuja.

Träkkerittömässä torrentissa asiakkaat järjestävät kaiken tiedostonjakoon tarvittavan keskenään. Träkkerivastuu on hajautettu asiakkaiden kesken, ja jokainen asiakas on samalla myös eräänlainen seurantalpalvelin.

Keskeisin ongelma järjestelmässä,

joka ei käytä keskitettyä seurantalpalvelinta, on se, miten asiakkaat löytävät toisensa. Ongelma on ratkaistu hajauttamalla tyypillisesti keskitetyllä seurantalpalvelimella oleva tieto kaikkien asiakkaiden kesken. Tiedon hajauttamisessa käytettävää tietorakennetta kutsutaan nimellä **distributed hash-table (DHT)** (suom. hajautettu tiiviste). Ovelan toteutuksen avulla asiakkaat pystyvät kommunikoimaan keskenään, vaikka yksikään niistä ei pidä itsellään kaikkien muiden asiakkaiden tietoja.

Kademlia

Yksi laajimmin käytetyistä tavoista toteuttaa DHT on käyttää ns. Kademliarkkitehtuuria¹. Siinä yksikään asiakas ei pidä itsellään koko hajautustaulua, ellei asiakkaita ole erittäin vähän.

Kademliassa jokainen asiakasohjelma ja torrent arpoa itselleen uniikin tunnusluvun. Tunnusluku on kuin asiakasohjelman tai torrentin osoite tunnisteavaruudessa. Torrentit, joita vastaava avain on ”lähellä” asiakasohjelman osoitetta, säilötään tämän asiakkaan tietokoneelle. Torrentilla tarkoitetaan nyt tiedoston jakamiseen liittyvää metadataa, ei itse jaettavaa tiedostoa.

Kademliarkkitehtuuri ikään kuin luo virtuaalisen verkon asiakkaiden välille. Jokainen asiakas (solmu) on suoraan yhteydessä pieneen joukkoon muita asiakasohjelmia (solmuja).

On tiedossa, millaisia osoitteita avaimilla voi olla. Jokainen asiakas jakaa

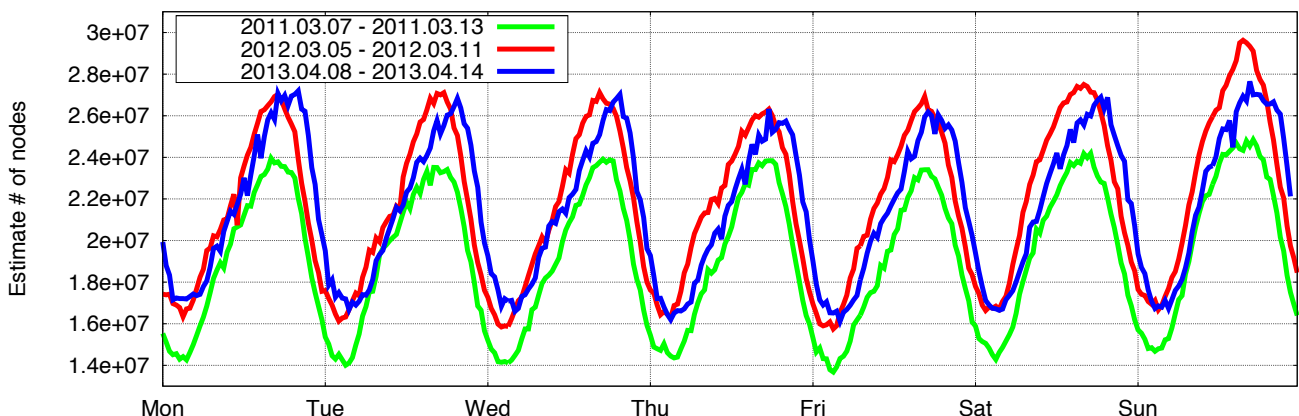
¹ Maymounkov, Petar ja David Mazieres, *Kademlia: A peer-to-peer information system based on the xor metric*. International Workshop on Peer-to-Peer Systems (2002)

”naapurustonsa” vyöhykkeisiin sen perusteella, miten kaukana osoitteet ovat siitä. Jokaisesta vyöhykkeestä asiakas pyrkii tallentamaan muutaman muun asiakkaan ip-osoitteen ja portin. Näin yksittäinen asiakas on parhaiten kytköksissä ”lähiympäristöönsä”, mutta tietää muutaman kaukaisemman kontaktin.

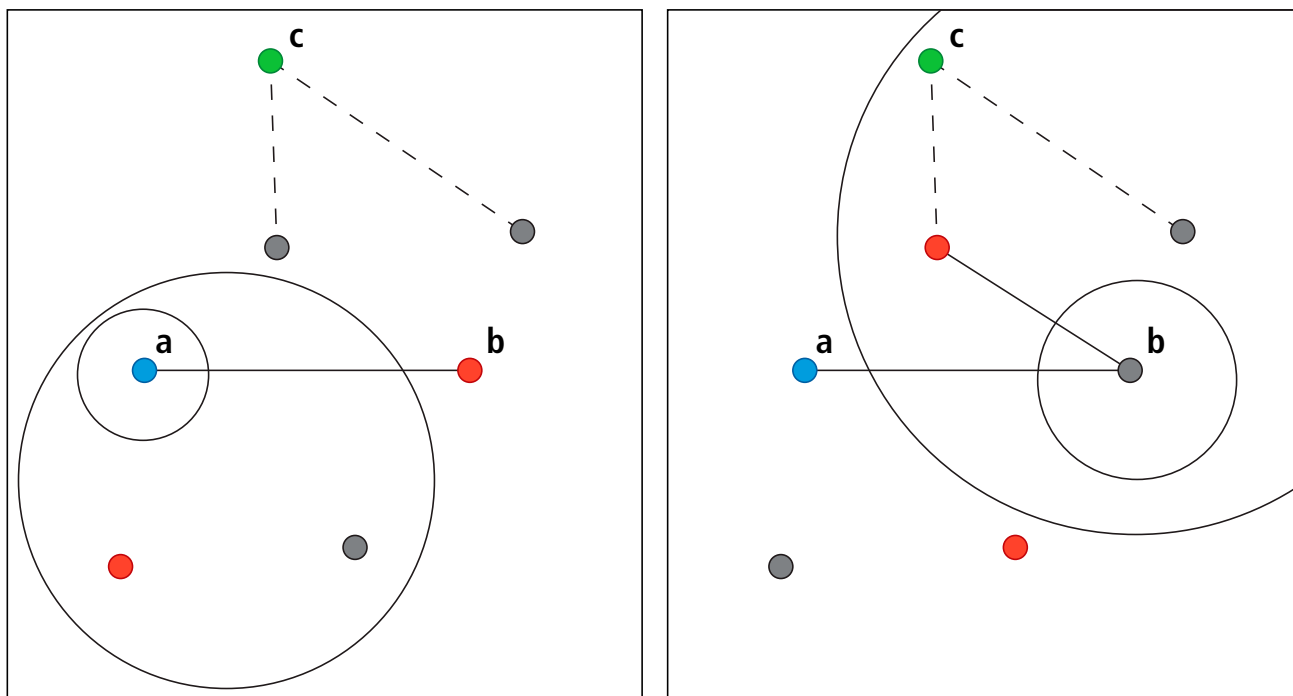
Sanotaan, että kaikki ihmiset ovat kytköksissä toisiinsa korkeintaan seitsemän kaverisuhteen välityksellä. Samoin Kademlia-verkossa on mahdollista päästä mistä tahansa solmusta mihin tahansa toiseen solmuun yllättävän pienellä määrällä linkkejä. Kademlian xor-metriikan teoreettiset ominaisuudet takaavat sen, että vaikka verkossa olisi paljon solmuja, kahden solmun välinen etäisyys ei koskaan ole suhteettoman suuri.

Avainta (eli torrenttia) vastaavan arvon (eli jakajatietojen) hakuoperaatio toimii seuraavasti: Asiakas laskee ensin, miltä vyöhykkeeltä siitä itsestään katsottuna torrent löytyy. Sitten asiakas kysyy kyseessäolevan vyöhykkeen kontakteilta yhteystietoja asiakkaisiin, jotka ovat lähempänä torrenttia. Jos torrentista vastuussa olevaa asiakasta ei löydy, uudet kontaktit laskevat, miltä vyöhykkeeltä avain löytyy niistä katsottuna. Sitten ne palauttavat uusia yhteystietoja alkuperäiselle kyselijälle. Nyt alkuperäinen kyselijä toistaa kyselyn uusille kontakteille. Tätä jatketaan, kunnes löytyy asiakas, joka on vastuussa halutusta torrentista. Alkuperäinen kyselijä voi nyt pyytää torrentia vastaavan arvon tältä asiakkaalta.

Uuden torrentin lisääminen tauluun tapahtuu vastaavasti. Asiakas kysyy iteratiivisesti yhteystietoja muihin asiakkaisiin yhä lähempänä ja lähempänä



Mainline DHT -verkon käyttöaste tippuu, kun Euroopassa tulee yö. Kuva artikkelista ¹.



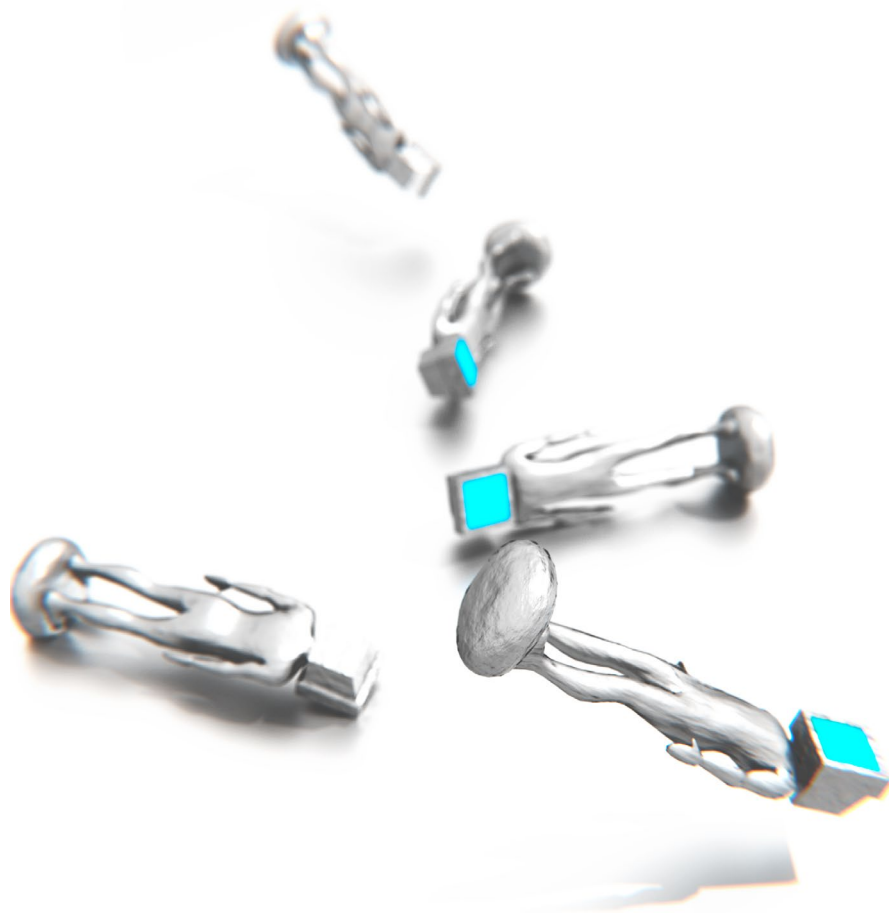
Kuvissa on esitetty avainhakukyselyn etenemistä Kademlia-verkossa kun solmu a haluaa selvittää, mitkä solmut ovat lähimpinä avainta c (merkitty katkoviivoin). Jokainen solmu jakaa avaruuden vyöhykkeisiin: vasemmassa kuvassa a:n ja oikeassa kuvassa b:n näkökulmasta. Punaiset solmut kuuluvat sillä hetkellä kyselyä tekevän solmun reititystauluun: vasemmassa kuvassa a:n ja oikeassa b:n. Vasemmassa kuvassa solmu a tekee yhteystietokyselyn solmulle b. Oikeassa kuvassa b katsoo omasta listastaan lähimmät solmut oikealta vyöhykkeeltä itsestään katsottuna, ja lähettää ne a:lle. Tällaista kyselyä toistetaan uudestaan lähimpänä oleville juuri saaduista solmuista, kunnes löytyy solmu, joka on tarpeeksi lähellä avainta, että siltä löytyy avainta vastaava arvo.

torrentia. Kun lähemmäs ei enää pääse, asiakas asettaa muutaman itseään lähimpänä olevan asiakkaan vastuuseen torrentista, ja tallettaa oman ip-osoitteensa ja porttinsa jakajalistaan.

Kademlian soveltaminen Bittorrenttiin

Hajautetut torrentit toimivat siten, että asiakkaat ovat seurantapalvelimia satunnaisille torrenteille. Kun uusi torrent luodaan, lasketaan sille niin sanottu infohash. Se on 160-bittinen SHA-1-sormenjälki torrentin metatiedoista, kuten tiedoston palasten koosta ja palasten SHA-1-sormenjäljistä. Infohash toimii avaimena torrentille Kademlia-verkossa. Torrenttia vastaava arvo on nyt lista asiakkaiden IP-osoitteista ja porteista, jotka osallistuvat torrenttiin.

Liittyessään torrenttiin asiakas liittyy Kademlia-verkkoon, hakee infohashin avulla torrentin metatiedot ja listan torrenttiin osallistuvista IP-osoitteista lisäten samalla itsensä listaan. Uuden seurantapalvelimettoman torrentin voi luoda kuka vain. Se tapahtuu pilkkomalla jaettava tiedosto paloihin, laskeamalla tarvittava infohash ja lisäämällä omat yhteystiedot Kademlia-verkkoon infohashia avaimena käyttäen.



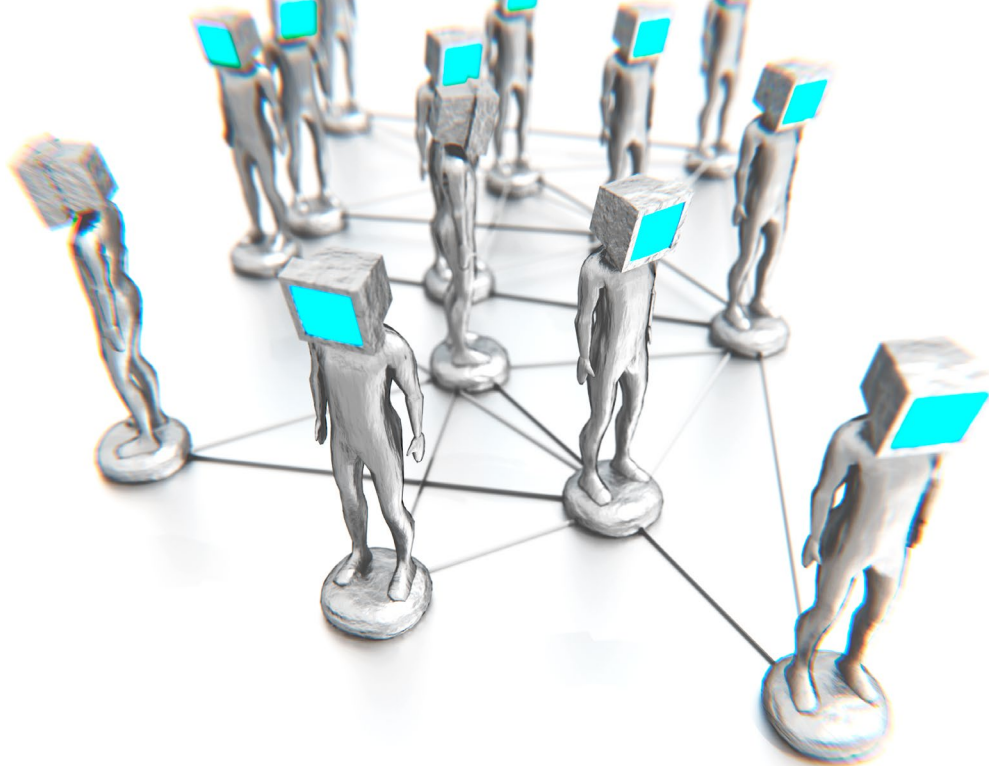
Suurin olemassa oleva Kademia-DHT verkko on nimeltään Mainline DHT. Vuonna 2013 sillä arvioitiin olevan 24–27 miljoonaa käyttäjää². Jos asiakas ei ole ennen yhdistänyt Mainline DHT -verkkoon, ensimmäisen kontaktin saa ns. bootstrap-palvelimelta, jota ylläpitävät torrent-asiakasohjelmien (kuten µTorrent) valmistajat. Uudelle asiakkaalle kaikki avaimet kuuluvat aluksi yhteen vyöhykkeeseen. Kun asiakas saa lisää kontakteja, vyöhyke jaetaan ensin kahteen ja sitten edelleen pienempiin osiin, kun uusia kontakteja löytyy.

Liittyessä DHT-verkkoon tietokoneesta tulee mahdollisesti seurantalpalvelin satunnaisille torrenteille. Tietokoneelle alkaa kertyä niiden torrenttien metatietoja ja asiakkaiden IP-osoitteita, joiden infohash sattuu olemaan lähellä oman clientin arpomaa tunnustetta.

Bittorrent-verkko ei yritä lainkaan piilottaa sitä, kuka lataa ja jakaa mitään. Jokaista torrenttia on siis helppo seurata ja kerätä tieto lataajista. Suomessa tekijänoikeuden alaisen aineiston lataaminen ei ole lainvastaista, mutta sen jakaminen muille on. Myös tekijänoikeutta valvovat järjestöt liikkuvat Bittorrent-verkossa ja keräävät tietoa valvomiensa elokuvien ja musiikin lataajista, kuten mediassa on uutisoitu.

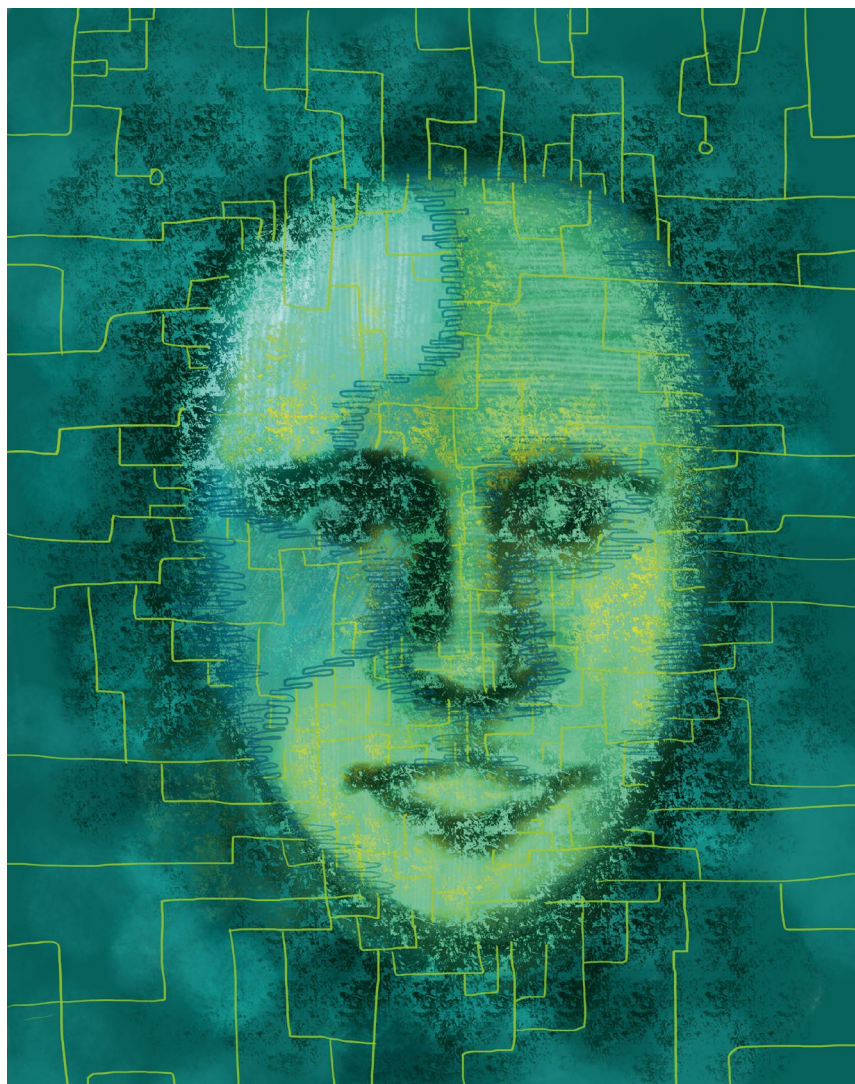
Julkisissa DHT-verkoissa on se ongelma, että asiakkaat saattavat katoilla ja ilmestyä verkosta milloin vain. On tärkeää, että solmut päivittävät jatkuvasti kontaktilistaansa. Solmut kyselevät jatkuvasti toisiltaan, ovatko ne vielä elossa. Jos vastausta ei kuulu, poistetaan kontakti listasta, ja etsitään tilalle uusi kysymällä lähitöllä olevilta kontakteilta elossa olevia kontakteja.

Verkossa liikkuu myös epäilyttäviä solmuja. On näyttöä siitä³, että Mainline DHT -verkko sisältää satoja tuhansia solmuja, jotka keräävät tietoa verkosta ja kaappaavat liikennettä itselleen. Yksityisyyttä verkossa ei siis



juuri ole. Tarpeeksi suurella määrällä pahansuopia solmuja olisi myös mahdollista vallata koko verkko ja käyttää sitä esimerkiksi palvelunestohyökkäyksiin. DHT-järjestelmien kehittäminen

hyökkäysten estämiseksi on aktiivinen tutkimusalue hajautettujen järjestelmien tutkimuksessa. 🚧



² Wang, Liang; Kangasharju, Jussi. Measuring Large-Scale Distributed Systems: Case of BitTorrent Mainline DHT. *IEEE Peer-to-Peer* (2013)

³ Wang, Liang; Kangasharju, Jussi. Real-world sybil attacks in BitTorrent mainline DHT. *IEEE GLOBECOM* (2012)

Klassikkojen paluu Comebackejä haudan takaa

Moni vanha pelisarja katoaa historian hämäriin, kun sen jatko-osat epäonnistuvat tai niitä ei edes tehdä. Joskus kuitenkin käy tuuri ja vanhus palaa keskuuteemme entistä ehompana.

Teksti ja kuvat: Jukka O. Kauppinen

S krolli muistelee muutamia muinaisia pelejä ja pelisarjoja, jotka ovat saaneet uuden elämän, joskus vastoin kaikkia odotuksia tai todennäköisyyksiä.

Natsien kurmotusta neljällä vuosikymmenellä

Wolfenstein-pelisarja on siitä jännä, että se on syntynyt uudelleen jo monta kertaa. Ensimmäinen Wolff oli Apple II:lla, vuosi 1981. Kolmas Wolff napasi nimen ja idean, mutta loitsi niistä 1992 maailman siihen saakka järeimmän räiskinnän. Return to Castle Wolfenstein (2003) ja Wolfenstein (2009) farmattiin eri tiimeille, laimein tuloksin.

Vaan sitten tapahtui mahdoton. Wolfenstein annettiin MachineGamesin käsiin, joka teki räjäyttävän, hauskan ja lähestulkoon täydellisen rebootauksen vanhalle klassikolle. Wolfenstein: The New Order teki aikahypyn, siirtyi vaihtoehtohistoriaan ja

rakensii klassisista natsista aivan uudenlaisia, aiempaakin pelottavampia hirviöitä. Pelin vaihtoehtoinen 1960-luku loitsi peliruuduille häkellyttävän monipuolisen, pieteetillä rakennetun pelottavan yksityiskohtaisen ja yhtä aikaa lumoavan maailman, jossa natsit olivat voittaneet toisen maailmansodan ja talloivat maailman rautakorkojensa alle.

Uudessa Wolfensteinissa kaikki vain toimi, ja ehkä yllättäen se oli myös raudanluja tarina vahvoilla, omaperäisillä henkilöhahmoilla, tapahtumaketjuilla ja kommentaarilla. Se ei tyytynyt juoksuttamaan pelaajaa checkpointilta toiselle, vaan löi tätä koko ajan rautakangella pollaan. Halpoja ratkaisuja ei käytetty, draamaa tykitettiin päin kasvoja, ja ihmiskohtaloita paiskottiin kasvoille niin, että herkempiä itketti.

New Order ehti saada jatkoakin, mutta ikävämmin Wolfenstein: The Old Bloodissa jäi tarina sivuseikaksi räiskinnän taakse. Olihan sekin ihan

toimivaa, mutta New Orderin tarinallinen sävytyös puuttui. Se ei peittele kuitenkaan sitä, että The New Order on ehkä kaikkien aikojen upein, onnistunein ja täryyttävin rebootaus millään pelisarjalle, ikinä kuunaan.

Pelisarja: Wolfenstein

Sarjan esikoispele: Castle Wolfenstein, 1981
Uusin julkaisu: Wolfenstein: The Old Blood, 2015

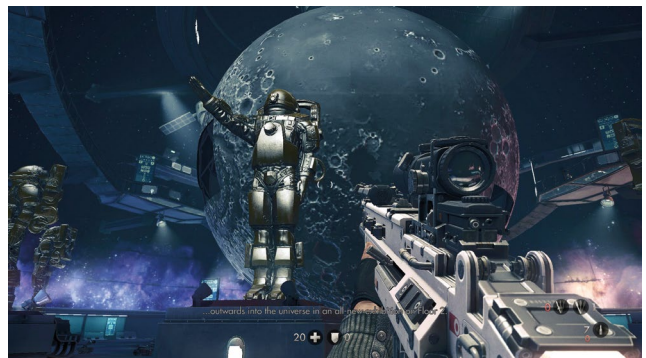
Ääretön avaruusoppera

David Brabenin ja **Ian Bellin** avaruusoppera Elite on yksi 1980-luvun häikäisevimmistä, upeimmista peleistä. Se tuli kuin tyhjästä ja loi jotain täysin uutta, erilaista ja uskomatonta. Jatko-osissa alkuperäisen magia muuttui hieman erilaiseksi, joskin toki laajemmaksi.

1995 saapuneen Frontier: First Encountersin jälkeen Eliten lumo kuitenkin hiipui. Elite IV:ää oli yritetty tehdä jo vuosikymmen ellei ylikin, mutta taloudelliset realiteetit eivät sallineet sen



The New Order teki aiemmin räiskintään painottuneista Wolfensteineista myös erittäin väkevän tarinapelin.



Mitä Iron Sky edellä, sitä Wolfenstein perässä. Kuussa on natsveja!



Elite on laajennettu jatkuvasti julkaisun jälkeen, joskaan ei aina ihan täysin napakymppimeiningillä.



Rautalankavektoreista silmiähäikäisevään avaruusgrafiikkaan. Elite: Dangerous modernisoi klassikon ensiluokkaisella tavalla.

täysitehoista tuotantoa. Sitten tapahtui Kickstarter.

Elite IV:stä tuli Elite: Dangerous ja galaksit avautuivat rohkeiden avaruuslentäjien eteen. Uusi Elite on siinä mielessä entisensä, että se on hirvitävän laaja seikkailu, jossa pelaajia ei juuri kädestä pidetä. Asiat on löydettävä ja opeteltava itse, usein kalliillakin hinnalla. Sen myötä peli myös lumoo, sillä se mikä on verirahalla ostettu, se muistetaan.

Dangerousissa on tapahtunut paljon peliä suurempia asioita. Pelaajakansa luo omia seikkailujaan ja tarinoitaan, vaikuttaen niillä jopa galaktiseen tarinaan. Pelaajien nettiliittoumat touhuvat verkossa, mutta yksinpelaaminenkin onnistuu. Kaikki tämä on nostanut avaruudelliset seikkailut uuteen uskottavuuden valokeilaan, herättäen koko genren uudelleen eloon. Se on hatunoston arvoinen saavutus.

Pelisarja: Elite

Sarjan esikoispeli: Elite, 1984

Uusin julkaisu: Elite: Dangerous Horizons,

2016

Matkoja ydintuhon raunioilla

Wasteland- ja Fallout-pelisarjojen historia on pitkä ja toisiinsa nivoutunut. Aivan alkujaan Wasteland (1988) oli

se aivan ensimmäinen postapokalyptinen roolipeli, jonka tiimi loi myöhemmin ikimuistoiseksi muovautuneen Falloutin. Fallout-poppoon käsissä syntyi vielä Fallout 3, sitten pitkä ja synkkä säteilevä yö laskeutui.

Jossain vaiheessa Bethesda Softworks kuitenkin sai hankittua Falloutsarjan oikeudet, joskin niistä on kiinasteltu aivan viime vuosiin saakka. Siinä välissä tekeillä oli Fallout jos toinenkin, jopa morppimuodossa. Mutta se mitä saimme oli loppujen lopuksi jotain varsin erikoista ja yllättävää. Bethesdan Fallout 3 kun hylkäsi karsityylinen lintukuvakulman ja loitsi ruuduille 3D-grafiikalla ja pästäperspektiivillä toteutetun modernin toimintaroolipelin.

Se oli monille liikaa, on itse asiassa vieläkin. Muistan vahvasti kuinka Fallout 3 -ensikosketusjuttujani kritisoitiin ennen kaikkea siitä, etten haukkunut uutta peliä maanrakoon. Miksi olisin? Minähän pidin siitä! Ja kiistämätöntä on, että Fallout 3 oli todella hyvä modernisointi, joka puri nykyajan pelaajiin, eikä vain vanhaan jämähtäneisiin.

Ei silti, on nostalgikkojakin muistettu hyvällä. Alkujaan joukkorahoituksen avulla tuotettu Wasteland 2 rakensi

saagaa uusiksi alkuperäisteoksen hengessä, mutta tietenkin peli muistutti paljon Fallouteja. Mikäs ihme se, sama idea ja samat tekijät kaikilla.

Wastelandista onkin rakentunut kaksi erillistä ydintuhoseikkailupolkua:

Wasteland → Fallout → Fallout 2 → Wasteland 2.

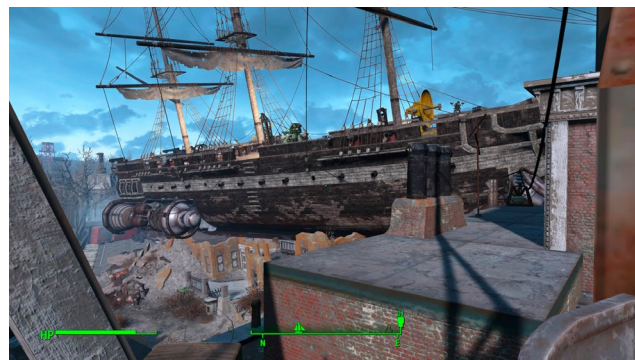
Wasteland → Fallout → Fallout 2 → Fallout 3 → Fallout: New Vegas → Fallout 4.

Molemmilla on puolensa ja faninsa. Eikä kenenkään ole pakko kaivautua vastapäiseen juoksuhaudaan, sillä itsekin tykkään yhtä lailla ihan kaikista. Myös Fallout 4:stä, jonka hieno tarinankerronta ja upea Yhdysvaltain itärannikon Bostonin tienoille sijoittuva rappiomaailma tarjosi monia upeita elämyksiä. Ei vähiten siksi, että olen käynyt Bostonissa, joten samojen polkujen tallaaminen ja nähtävyyksien kummastelu tarjosivat rutkasti ihmeteltävää. Ja ihasteltavaa: miten tämänkin on osattu tulkita ydinlasien läpi tällaiseksi. Miten ne ovat voineet keksiä näin hulluja juttuja?

Siinä samalla Fallout 4 on kuitenkin muutakin. Se on aihio leikeille ja käpistelylle. Pelin hurja modattavuus on tarjonnut valtavan areenan näpertelijöille, ja omien kaupunkien rakentelu



Wasteland 2 on se seikkailu, jota Fallout 1:n ja 2:n hardcore-fanit odottivat.



Fallout 4 sijoittuu ydintuhon jälkeiseen raunioituneeseen Bostoniin. Moni kuuluisa paikka on tuotu peliinkin, sopivasti vinksahaneina.

keuli aivan päättömäksi. Julkaisun jälkeiset lisärit ovat edelleen tuoneet leikkiin niin kahjoja ideoita kuin hauskoja tarinoita, ja eipä voi sanoa muuta kuin että pisteet sekä Bethesdaalle että inXilelle. Kaksi eri firmaa tarttui samaan ikivanhaan pelijatkumoon ja teki siitä kaksi erilaista, nykyaikaista ja äärimmäisen pelattavaa uutta tulkintaa.

Pelisarja: Wasteland / Fallout

Sarjan esikoispeli: Wasteland, 1988 / Fallout, 1997

Uusin julkaisu: Wasteland 2, 2015 / Fallout 4, 2015

Vitsejä ja apinoita

Monkey Island -pelit sulattivat pelaajakansan sydämet 1990-luvun alussa. Oivaltavat, hauskat ja ennen kaikkea rakastettavat komediaseikkailut olivat silkkaa mannaa, ja ne lumosivat myös monia, jotka eivät pelanneet normaalisti lainkaan tietokonepelejä.

Apinasaarten tarinat jatkuivat kaikkiaan neljän pelin verran, joskin vuosien 1997 ja 2000 jatko-osat eivät yltäneet kahden ensimmäisen tasolle. Silti, etenkin Escape from Monkey Island sai aikoinaan liikaakin dissausta – ehkä siksikin, että se saapui niin kivuliaaseen aikaan. Pelimaailma muuttui, ihmiset muuttuivat, teknologia muuttui ja Escape putosi aikakausien väliseen murrokseen. Sen jälkeen ei ollut enää edes vanhaa LucasArtsia, ei seikkailupelejä.

Tarvittiin ihme.

Ja se ihme oli pieni, vanhan koulun seikkailunikkarien pelitalo Telltale, joka teki pienen pelin nimeltään Bone, Luupäät. Telltale loi episodipohjaisia pieniä seikkailuja, jotka pohjautuivat tunnettuihin viihdesarjoihin. Ja sehän toimi, toimi todella hyvin. Niin hyvin, että muun muassa entisistä lucasarts-laisista koostuva pikkufirma onnistui

nappaamaan luvan LucasArts-klassikon herättämiseen henkiin.

Hyvin onnistuikin. Tales of Monkey Island -episodiseikkailut toivat iloisia comeback-tuulia komedian ystäville. Viiden jakson mittainen tarina teki kunniaa esikuvilleen ja loitsi vanhoista rakastetuista hahmoista uudet, alkuperäisille uskolliset, silti tuoreet ja rakastettavat tulkinnat. Siihen päälle vielä viiltävän hauskaa huumoria, absurdiutta, kunnan puzzleja ja vieläpä erinomaiset tuotantoarvot, niin jo puhutaan kerrassaan hyvästä comebackistä.

Siinä samalla Talesin Monkey-modernisointi todistaa, että myös hahmo- ja tarinavetoinen pelisarja voidaan herättää hienosti henkiin, alkuperäisteoksia ja hahmoja kunnioittaen. Talesin Guybrush tai Elaine Marley-Threepwood eivät pilanneet fanienkaan muistoja, vaan tekivät niistä entistä ehompia.

Pelisarja: Monkey Island

Sarjan esikoispeli: The Secret of Monkey

Island, 1990

Uusin julkaisu: Tales of Monkey Island, 2009

Tähdet, 4X-tähdet

Vuosi 1993 oli pelaajille hieno vuosi. X-Wing, The 7th Guest, Maniac Mansion, Myst, Syndicate – ja kaiken kukkuraksi peli, joka sinkautti monet meistä galaksien valtiaiksi. Tai raunioituviksi sivilisaatioiden jämäkökkäreiksi.

Simtex-studion varsin piukalla aikataululla ja budjetilla työstämä 4X-strategia oli monella tapaa edeltävän puolentoista vuosikymmenen avaruussotastrategioiden kulminointuma. Se yhdisteli taitavasti aineksia kymmenkunnasta genren aiemmasta edustajasta ja loitsi niiden päälle aivan omanlaisensa tunnelman, tarinan ja

mukaansatempaavan pelattavuuden.

Jatko-osassa meno vain parani, mutta kolmosessa mentiinkin sitten koamesti turvalleen. Sekä julkaisija että kehittäjä olivat vaihtuneet, ja vuoden 2003 jälkeen oltiinkin hiljaa vuosikymmenen ajan, kunnes valkovenäläinen Wargaming.Net yllätti. Orionit kun olivat firman vanhan koulun kaverien suosikkeja silloin, kun kaverit olivat aloittelevia, pennittömiä koodinvääntäjiä. Firman pääpomo ynnäsikin, että hän koki velvollisuudekseen pelastaa Master of Orion konkurssihiutokautasta nettirosvojojoukkojen käsistä. Sen jälkeen vasta mietittiin, mitä sille tehtäisiin.

No, tehtiin hyvä peli. Uusi MoO sukeltaa retrotunnelmoinnin syvään päähän, sillä se keskittyy täysipainoisesti hyvään pelikokemukseen ja kunnan 4X-sodankäyntiin. Pinnassa on toki vähän karkkia, mutta nopsatahtinen pelattavuus, diplomatia ja avaruussodankäynti kaikkine nyansseineen viehättävät kymppillä.

Omaakohtaisesti uuden MoO:n suurin ongelma on se klassinen: yksi vuoro vielä...

Pelisarja: Master of Orion

Sarjan esikoispeli: Master of Orion, 1993

Uusin julkaisu: Master of Orion: Conquer the Stars, 2016

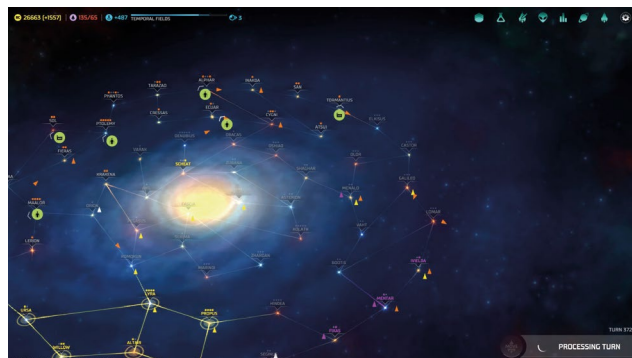
Puraise BFG:tä, sinä kyberdemoni

Vuoden 1993 ylivoimaisuutta pelihistoriassa todistaa myös id Softwaren Doom, joka räjäytti ties miten monen pelaajan mielet. 3D-FPS-räiskinnät eivät olleet enää koskaan entisensä, ja siinä samalla syntyi myös valtaisa tee-se-itse-kulttuuri. Jatko-osissa sukeltettiin myös syvälle moninpelaamisen ja räiskintäkauhun maailmoihin.

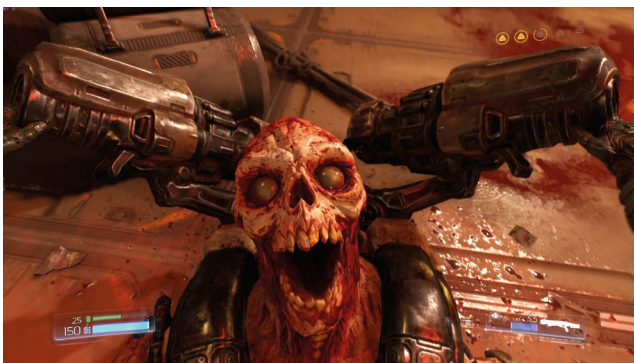
Doomit olivat kuitenkin pitkällä,



Onko hauska kohdata vanha tuttu?



Yli 20 vuotta alkuperäispeliä myöhemmin, galaksin tähdet odottavat taas valloittajansa.



Terkkuja helvetistä. Doomin hirviöt ovat ällöydessään upeita.



XCOM 2 on vuosikymmeniä jatkuneen, kaikkineen kymmeniä pelejä synnyttäneen jatkumon huipentuma.

lähes vuosikymmenen mittaisella tauolla, joskin vuoden 2013 BFG Edition remasteroi kolmosen uudemmille koneille. Uutta täysimittaista Doomia on kuitenkin pyöritelty käsissä pitkään, ja projekti sai varmasti kunnan vauhtipotkun MachineGames-studion Wolfenstein-tulkinnasta The New Order. Kyllä näissä pelivanhuksissa on yhä potkua, varmasti mietittiin id:llä ja Bethesdalla, kunhan vain näkökulma on oikea.

Ja voi herranjestas miten se näkökulma löydettiinkin uuteen Doomiin. Se on yhtäaikaan uskomaton räisketoiminnallinen mestariteos kuin myös pelisarjan rebootaus uuteen alkuun, silti vanhoja juuria ja faneja unohtamatta. Matka Marsiin, Helvettiin ja sieltä takaisin on yhtä uskomatonta kyberdemonista orgiaa, joka ei voi kuin rakastaa.

Jos vanhoja pelisaagoja pitää kaivaa haudastaan, kaivetaan ne näin.

Pelisarja: Doom

Sarjan esikoispeli: Doom, 1993

Uusin julkaisu: DOOM, 2016

X:stä on hyvä lähteä

Gollopin veljesten mestariteos UFO: Enemy Unknown osui aikoinaan hyvään rakoon. Se rakensi Gollopien pitkäaikaisen taktisen sodankäyntisaagan päälle klassisen, oivaltavan kaksitahoisien pelimoottorin ja oli pelinä kaikin puolin hyvä. Vaan ei se vielä sinänsä mitään, legendaarisinta oli ajoitus. Ufoja, vainoharhoja ja salaliittoja pursusi juuri samaan aikaan myös televisiosta X-Files-sarjan myötä. Eipä ollut ihan sattumaa, että jenkkiversio ja jatko-osat tunnettiin X-COMEina, olihan iso Äksä kunnan myyntivaltti.

Ufo/X-COMit kuitenkin menettivät magiaansa sitä mukaa kun jatko-osia syntyi. Muut tulivat sähläämään,

Gollopit menettivät otteensa luomukseensa ja viimeiseksi jäänyt X-COM: Enforcer (2001) oli kehno kolmannen persoonan räiskintä.

Sitten menikin 11 vuotta, kunnes X-COM saatiin uuteen uskoon. 2K Games teetätti kahta X-COMia yhtäaikaan, joista The Bureau: XCOM Declassified jäi aika vaisuksi räiskinnäksi, kun taas Civilization-puotina tunnettu Firaxis loitsi XCOM: Enemy Unknownista loistavan uusioversion. Siinä nostettiin vanha kunnan vuoropohjainen taktiikkasota kunniaan, samoin ihmiskunnan epätoivoinen sota alieneita vastaan.

Ainekset olivat hienosti kasassa, joskin olihan siinä vielä viritettävää. Osa virityksistä tuli modeina pelaajayhteisön kullannupuilta, loput sitten vuoden 2016 XCOM 2:ssa, jossa homma vietiin oikein kunnan kunnarilla kohtiin saakka. Siitä ei ufosota enää paljoa voinut parantua.

Pelisarja: UFO/X-COM

Sarjan esikoispeli: UFO: Enemy Unknown, 1994

Uusin julkaisu: XCOM 2, 2016

Pyssyleikkejä varjossa

Vuonna 2000 **Warren Spector** ja Ion Storm mullistivat räiskintäpelit. Deus Ex toi suorasukaisten pyssyleikkien maailmaan taktiikkaa, hiiviskelyä, roolipelielementtejä ja ennen kaikkea valinnanvapauden. Hiivikö varjoissa, käytätkö vempaimia, juonitko vai heiluttatko pyssyjä? Se on sinusta kiinni.

Vaatimattomampien jatko-osien jälkeen Deus Ex palasi ryminällä vuoden 2011 Deus Ex: Human Re-

volutionissa, joka modernisoi klassikon teemat onnistuneesti nykyaikaan. Päähenkilö tosin vaihtui JC Dentonista Adam Jenseniin.

Human Revolution oli samalla peli, joka kysyi kysymistään. Sen teemat olivat muutakin kuin pelimekaniikkaa. Human Revolution puntaroi ihmisyyttä ja teknologian uhkia/mahdollisuuksia. Myös raha, kapitalismi, politiikka ja ihmiskunnan sosiaaliset kysymykset olivat väkevästi esillä. Siinä riitti yhdelle pelille paljon kannettavaa.

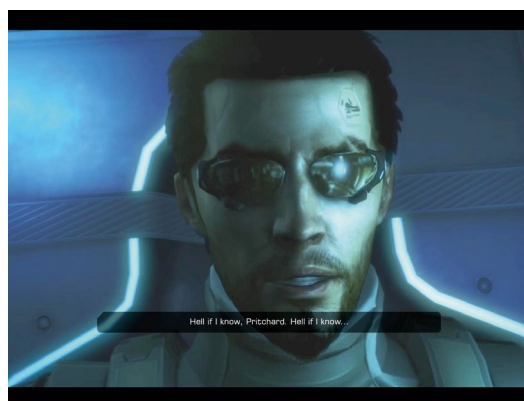
Jensen kuitenkin kantoa taakkansa hienosti, vaikka eihän peli aivan särötön ollut. Se loitsi ruuduille uskomattoman visuaalisen, upeasti toimivan tarinan, joka jatkuu elokuussa ilmestyneessä Deus Ex: Mankind Dividedissa. Sekään ei päästä pelaajia helpolla, sillä seikkailun kantava teema on apartheid ja ihmisoikeudet.

Ehkä vaikuttavinta Deus Exin paluussa onkin se, kuinka videopeli tarttuu räväkästi suuriin ja todellisiin kohdalonkysymyksiin. Eihän tämä olekaan enää pelkkää aivotonta viihdettä!

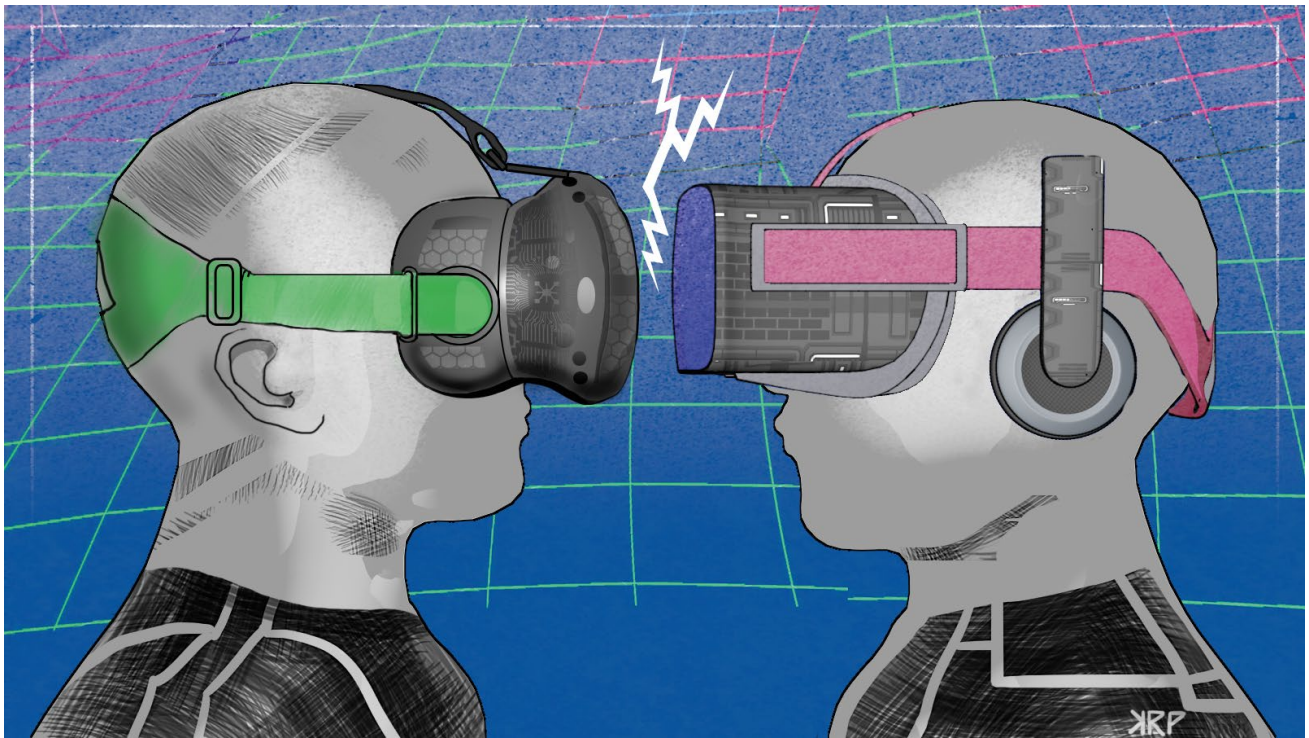
Pelisarja: Deus Ex

Sarjan esikoispeli: Deus Ex, 2000

Uusin julkaisu: Deus Ex: Mankind Divided, 2016 🎮



Vain harva peli on uskaltanut miettiä ihmisyyden syviä saloja yhtä analyttisesti kuin Deus Exit.



Oculus Rift + HTC Vive

Pitkän odottelun jälkeen keinotodellisuussilmikoiden kuluttajaversiot on julkaistu. Lunastavatko ne lupauksensa? Skrolli testasi laitteet.

Teksti: Mikko Rasa Kuvat: Kimmo Rinta-Pollari, Mikko Rasa

Taustaa

Nykyinen keinotodellisuuslaitteiden sukupolvi sai alkunsa elokuussa 2012 Oculusin julkistaessa joukkorahoituskampanjansa. Neljä vuotta kestäneen tuotekehityksen aikana julkaisi kaksi kehittäjäversiota, joita on käsitelty Skrollin numeroissa 2013.3 ja 2015.2. Keväällä 2016 Riftin ensimmäinen kuluttajaversio (CV1, consumer version 1) näki viimein päivänvalon.

Oculusin hioessa laitetaan ja ohjelmistoaan kilpailijatkin ehtivät jo markkinoille. Merkittävin niistä on HTC, jonka Vive-laite julkaistiin myös keväällä. HTC on saanut yhteistyökumppanikseen Steam-alustastaan tunnetun Valven. Tässä artikkelissa tutustumme Riftiin ja Viveen.

Silmikot

Keinotodellisuuslaitteen tärkein osa on päähän laitettava silmikko. Se sulkee todellisen maailman näkyvistä ja luo sen tilalle keinotekoisen näkymän näyttöpaneelien ja linssien avulla. Silmikko sisältää myös antureita, joilla käyttäjän pään asentoa ja sijaintia voidaan seurata.

Silmikot ovat muotoilultaan varsin erilaisia, mutta molemmista löytyy

amat perusosat: silmien eteen tuleva pehmustettu maski, linssit sen sisällä sekä panta jolla silmikko pysyy päässä. Rift näyttää sirolta ja pelkistetyltä verrattuna Viven pulleaan muotoon ja lukuisiin anturisyvennyksiin. Se on myös hieman kevyempi, mutta ero ei ole merkittävä.

Ulkoisista eroista huolimatta silmikit ovat teknisiltä ominaisuuksiltaan hyvin samankaltaiset. Molemmissa on kaksi 1080×1200 kuvapisteen näyttöpaneelia, yksi kummallekin silmälle. Tietokone käsittelee niitä yhtenä 2160×1200 kuvapisteen näyttönä, joten yksi HDMI-kaapeli riittää kuvan siirtämiseksi silmikkoon. Voimakkaasta suurennoksesta johtuen oledmatriisin osapikselit näkyvät himmeänä tekstuurina tasaisissa pinnoissa, mutta tyyppillisen pelisisällön grafiikka peittää sen alle.

Näyttöpaneelin kuva päivittyy 90 kertaa sekunnissa. Vertailun vuoksi tavallinen LCD-monitori päivittyy 60 kertaa sekunnissa ja pelinäytöt jopa 144 kertaa sekunnissa. Viiveiden minimoimiseksi ohjauspiiri on mahdollisimman yksinkertainen eikä sisällä skaalausta. Sulavan kokemuksen varmistaa pään liikkeen ennakointi, jonka avulla kuvan asento saadaan

vastaamaan silmikon asentoa sillä hetkellä, kun kuva ilmestyy näytölle.

Silmikoiden linssit muuttavat näyttöpaneelien näennäistä etäisyyttä niin, etteivät silmät rasitu niitä katsoessa. Samalla ne laajentavat näkökentän noin 110 asteeseen. Se ei aivan riitä kattamaan ihmisen näkökenttää, joten vaikuttaa siltä kuin keinotodellisuutta katselisi hiihtomaskin läpi. Käytännössä se ei kuitenkaan häiritse, ja tiiviin toiminnan keskellä asiaa tuskin edes huomaa.

Molemmat laitteet käyttävät fresnel-linssejä painon vähentämiseksi. Viven linssien fresnel-renkaat ovat sen verran karkeat että ne muodostavat heijastumia tummalla pohjalla olevien kirkkaiden esineiden ympärille. Riftissä heijastumia ei esiinny läheskään yhtä paljon. Riftin linssien muotoilu on muutenkin hienostuneempi ja sallii tarkennuksen muuttamisen siirtämällä silmikkoa pystysuunnassa.

Ihmiset ovat erilaisia, ja silmikon on kyettävä mukautumaan tähän. Molemmissa laitteissa on säätö silmien välimatkalle. Viven säätöruuvi on tarkempi kuin Riftin liukusäädin, eikä asetus muutu yhtä helposti vahingossa. Vivessä on mahdollista muuttaa myös linssien etäisyyttä silmistä ja siten tar-



kennusta. Riftissä tätä ei tarvita epäsymmetrisesti muotoiltujen linssien ansiosta.

Kaikkia taittovirheitä ei ole järkevää korjata silmikon optiikalla, koska se vaatisi laajan valikoiman vaihdettavia linssijä. Niinpä silmikon alle on jätetty tilaa käyttäjän omille silmälaselle. Piilolinssien käyttö luonnollisesti onnistuu myös.

Ohjaimet

Keinotekoisien maiseman näkeminen on vasta puoli voittoa. Sen kanssa on pystyttävä myös vuorovaikuttamaan. Koska silmikon läpi ei pysty näkemään todellista maailmaa, näppäimistön ja hiiren käyttö voi olla hankalaa. Parhaiten toimivat käteen sopivat ohjaimet kuten pädiohjaimet, lentotikut, kaasukahvat ja muut joita voi käyttää näppituntumalta.

Parhaan kosketuksen keinomaailmaan saa käyttämällä erityisiä keinotodellisuusohjaimia. Keinotodellisuusjärjestelmä seuraa kädessä pidettävien kapuloiden liikkeitä ja peilaa ne virtuaalimaailmaan. Harjoittelua ei juuri tarvita, vaan ohjainten käyttö tuntuu yhtä luonnolliselta kuin omien käsien, mikä tietysti on tarkoituskin.

Ohjainten ulkonäkö virtuaalimaailmassa vaihtelee pelistä ja sovelluksessa toiseen. Keinotodellisuuden kotinäkyvässä ohjaimet näkyvät itsensä muotoisina, helpottaen niiden poimimista pöydältä tai lattialta. Peleissä esitystapa saattaa olla futuristinen versio ohjaimista, pelihahmon kädet tai jokin työkalu tai muu ohjattava esine.

Myös vuorovaikutuksen toteutustavat vaihtelevat. Joissain käyttöliit-

tymissä ohjaimella täytyy koskettaa käyttöliittymän elementtejä, toisissa voi sohia niitä kohti kuin laserosoittimella ikään. Työkalut ja muut tosimaailman jäljitelmät toimivat kuten niiltä voisi odottaa.

Viven mukana toimitetaan pari keinotodellisuusohjaimia. Kummassakin on kosketusherkkä levy, kaksi nappia, liipaisin ohjaimen alla sekä puristusnappi kyljissä. Ohjaimet ovat keskenään identtiset. Muotoilu sopii hyvin käteen, ja ohjaimet ovat riittävän kokoiset suuremmillekin käsille.

Oculuksen odotetaan julkaisevan omat ohjaimensa vuoden loppuun mennessä. Kuvien perusteella niissä on Xbox-ohjaimesta tutut tikut ja A-, B-, X- ja Y-napit jaettuna epäsymmet-

risten ohjainten kesken. Etu- ja keskisormien alla on liipaisimet ja lisäksi ohjainten yläpinnalla on kotinäppäin. Isompikäätisten käyttäjien lienee syytä kokeilla ohjaimen istuvuutta ennen ostopäätöstä. Ohjainten julkaisua odotellessa Riftin ostajat saavat Xbox One -peliohjaimen.

Äänimaailma

Kuvan ohella äänet ovat perinteisesti kuuluneet peleihin. Keinotodellisuuspelit eivät tee tästä poikkeusta. Riftissä on pantaan kiinnitetyt kuulokkeet, jotka liikkuvien varsien ansiosta sopivat korvaan kuin korvaan. Pieneen kokoon nähden äänenlaatu on yllättävän hyvä. Kuulokkeet on myös mahdollista irrottaa ja käyttää erillisiä kuulokkeita. Tästä on hyötyä etenkin moninpeleissä, sillä integroitua mikrofonia ei ole. Mikäli omat kuulokkeet ovat langalliset, kaapelin on syytä olla riittävän pitkä ylettyäkseen tietokoneelle asti.

Vivessä ei ole integroitua kuulokkeita, mutta silmikossa on 3.5 mm audiolähtö langallisia kuulokkeita varten. Pakkaus sisältää nappikuulokkeet.

Ympäristö

Luonnollisen keinotodellisuuskokemuksen täydentää mahdollisuus liikua lumemaailmassa. Molemmissa laitteissa on ulkoinen paikannusjärjestelmä sijainnin seurantaan. Riftin seuranta-alueen laajuus on noin 1,5 metriä. Viven Roomscale-nimellä kulkeva





järjestelmä mahdollistaa liikkumisen huppealla 4,5×4,5 metrin alueella.

Riftissä seurantalaitteena toimii infrapunakamera. Silmikon ulkopinnassa on useita kymmeniä infrapunaLED:jä, joiden sijainnista kameras kuvassa ohjelmisto pystyy laskemaan silmikon sijainnin ja asennon suhteessa kameraan. Tulevien ohjainten mukana toimitetaan toinen kamera huoneen toiselle puolelle asetettavaksi, jotta seuranta ei katkeaisi ohjaimen siirryessä käyttäjän taakse.

Viven seuranta toimii päinvastoin. Pakettiin kuuluu kaksi infrapunavaloa lähettävää majakkaa. Silmikon ja ohjainten pinnassa on lukuisia valoherkkiä antureita. Laserkeilausta ja tarkkaa ajoitusta käyttäen laitteet pystyvät selvittämään majakan suunnan ja sitä kautta oman sijaintinsa suhteessa siihen.

Tosimaailmassa liikkuminen keino- todellisuussilmikko kasvoilla altistaa törmäilylle, kun todellisia esineitä ja seinä ei näe. Viven ohjelmistolle on mahdollista määrittää vapaan liikkumisalueen rajat. Käyttäjän lähestyessä näitä rajoja keino- todellisuuteen piiryy vihreä ruudukko merkiksi uhkaavasta törmäyksestä. Riftissä vastaavaa toimintoa ei ainakaan toistaiseksi ole.

Mahdollisuudet vapaaseen liikkumiseen vaihtelevat pelin mukaan. Lento- ja ajopeleissä pelaaja on kahlittu penkkiin, mutta pienten pään liikkeiden seuranta parantaa silti immersiota.

Joissain peleissä taas pelimaailma on paljon laajempi kuin keino- todellisuus- laitteiden seuranta-alue. Ensimmäisen persoonan peleissä pelihuoneen rajojen ulkopuolelle liikkuminen tapahtuu yleensä osoittamalla sijaintia maassa ja painamalla ohjaimen nappia, jolloin pelihahmo teleporttaa sinne. Tämä vähentää aistihavaintojen ristiriidasta johtuvaa pahoinvointia.

Silmikon vaatiman massiivisen datavirran vuoksi se on vielä toistaiseksi kytkettävä tietokoneeseen kaapelilla. Liikkumisen helpottamiseksi kaapeli on pitkä ja taipuisa, mutta kompastumisen riski on silti olemassa. Viven kolmoiskaapeli on noin kolme kertaa niin leveä ja raskas kuin Riftin yksittäisen johto.

Muuta

Tietokoneen on oltava riittävän suorituskykyinen jotta keino- todellisuus- kokemus ei kärsisi hitaasta ruudunpäivityksestä. Laitteistosuosituksena on 3,3 gigahertsin prosessori ja GeForce GTX 970, Radeon R9 290 tai parempi näyttöohjain.

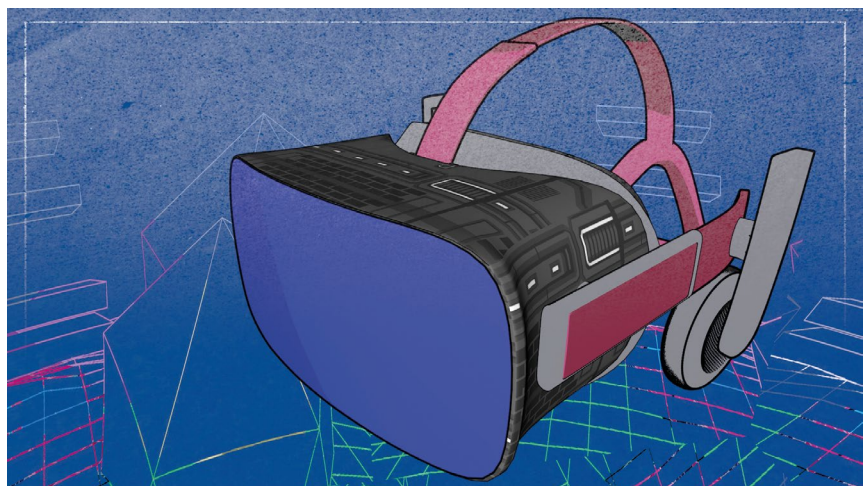
Kaikille keino- todellisuus ei sovi. Kokemus kattaa toistaiseksi lähinnä näkö- ja kuuloaistin. Niiden ja tasapainoaistin välille syntyvä ristiriita saattaa aiheuttaa huimausta ja pahoinvointia. Jos sinulla on taipumusta matkapa- hoinvointiin, kannattaa kokeilla keino- todellisuutta kaverilla tai liikkeessä ennen ostopäätöstä.

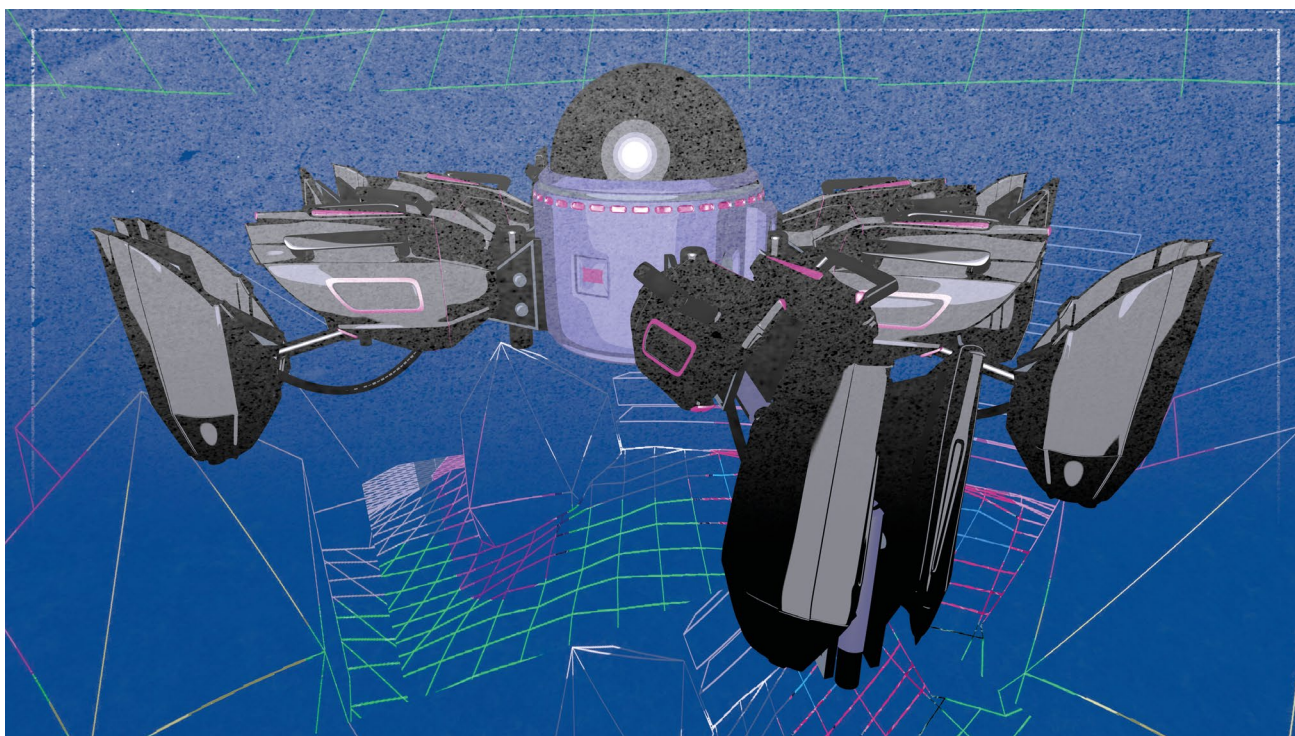
Kokemuksen miellyttävyys riippuu toki pelistäkin. Oculusin kaupassa peleille on annettu kolmiportainen mukavuusarvosana sen mukaan miten paljon ja nopeaa liikettä niissä esiintyy.

Softatuki

Pelkät keino- todellisuus- laitteet siinänsä ovat aika tylsiä ilman pelejä ja ohjelmia. Oculus on rakentanut oman kauppapaikkansa ja pyrkii saamaan peleistä yksinoikeussopimuksia. LibOVR-ohjelmointirajapinta tukee ainoastaan Oculusin laitteita. Yhtiö suhtautui alkuun nuivasti yrityksiin sovittoa pelejä muille laitteille kolmannen osapuolen apuohjelmien avulla mutta käänsi kelkkansa kuukautta myöhemmin ja lupasi olla käyttämättä laitteistotarkistuksia jatkossa.

HTC on ulkoistanut ohjelmistopuolen yhteistyökumppanilleen Valve. Ohjelmistojatin kehittämä OpenVR-ohjelmistoalusta tukee liitännäisten kautta myös muita laitteita. Pelit löytyvät luonnollisesti Steamistä. Vaikka





OpenVR:ää voivat käyttää myös Steamin ulkopuoliset pelit, rajapinta nojaa SteamVR-ajokaikympäristöön, joten Steamin on oltava asennettuna.

Sekä libOVR että OpenVR ovat suljettua koodia. LibOVR:stä oli alkuun tarjolla myös Linux- ja Mac-versiot, mutta tuotteistuksen edetessä niiden kehitys lopetettiin, eikä jatkosta ole tietoa. Myöskään OpenVR ei ole virallisesti tuettu Windowsin ulkopuolella, mutta joitakin viitteitä kulissien takana tapahtuvasta kehityksestä on.

Loppusanat

Silmikot ovat teknisesti tasaväkiset, jopa lähes identtiset. Merkittävin ero on linseissä, jotka ovat Riftissä aavistuksen paremmat.

Ohjaimissa ja liikkeiden seurannassa Vive on toistaiseksi etulyöntiasemassa. Tilanne tasoittunee loppuvuodesta, kun Oculus julkaisee omat ohjaimensa.

Rift on toisaalta tuntuvasti halvempi. Valmistajien omat hinnat ovat Riftille 599 ja Vivelle 799 dollaria. Suomalaisessa Verkkokauppa.comissa Rift maksaa 739 ja Vive 979 euroa.

Huhuja uusista laiteversioista on jo liikkeellä. Molempien valmistajien seuraava tuotejulkaisu saattaisi tapahtua ensi vuonna. Laitteiden ominaisuudet ovat vielä arvailun varassa. 🐞

Pelikokemuksia

The Lab (Valve, ilmainen / Vive)

Laboratorio sisältää kahdeksan erilaista pientä keino todellisuuskokemusta. Mukana on rauhallista ympäristön tutkimista, fysiikkamallinnuksella leikkimistä sekä yksi ihan oikea minipeli. Luotihelvetti saa aivan uuden ulottuvuuden kun pelivälineenä toimiva avaruusalus on sidottu pelaajan käteen. Myös Portal 2:sta inspiraatiota ammentava robotinkorjaustehtävä on riemukas kokemus.

NVIDIA® VR Funhouse (Lightspeed Studios™, ilmainen / Vive)

Hupitalo on kokoelma tivoliaiheisiä minipelejä. Lajeina on niin perinteistä myyrien mätäköintä (whack-a-mole) ja saviesineiden ammuntaa kuin eksoottisempaa limanruiskutusta ja jousiammuntaa liekehtivillä nuolilla. Peli on samalla Nvidian teknologiademo ja toimii parhaiten GeForce-näytönohjaimilla.

Tilt Brush (Google, 27,99 € / Vive)

Tilt Brush ei ole peli vaan taiteiluohjelma. Monipuolisesta työkaluvaiikoimasta löytyy niin perinteisiä kuin futuristisia ja jopa animoituja sivelimiä. Vasempaan käteen kiinnitetyn työkalu- ja väripaletin käyttö tuntuu luontevalta. Oikealla kädellä mielikuvituksensa voi vapauttaa ympärillä

olevaan tyhjiin tilaan – kolmiulotteisesti. Valmiin mestariteoksen voi jakaa muille käyttäjille joko keino todellisuuselämyksenä tai kaksiulotteisena kuvana.

Lucky's Tale (Playful, ilmainen / Rift)

Tasoloikan ei heti uskoisi hyötyvän keino todellisuudesta, mutta Lucky's Talen toteutus on kerrassaan toimiva. Vaikka peli on kuvattu kolmannesta persoonasta, pelaaja tuntee olevansa mukana pelimaailmassa. Pelihahmo jopa reagoi, jos naamansa työntää riittävän lähelle. Pelissä on myös piilotettuja esineitä joiden löytämiseksi on katseltava ympärilleen ja kurkittava esteiden taakse – jopa tunnelien ja rakennusten sisään.

Farlands (Oculus, ilmainen / Rift)

Kaukaisella planeetalla on käynnissä tutkimusprojekti. Pelaajan tehtävänä on kartoittaa planeetan eläimistöä ja kasvillisuutta. Aina kun jotain uutta löytyy, ylitsevuotavan pirteä robottiapuri antaa sille eriskummallisen nimen. Pääpaino on älyllisten olentojen ja niiden käytöksen tutkimisella. Jokaisesta uudesta havainnosta saa pisteitä. Pistetilin karttuessa avautuu uusia alueita tutkittavaksi ja välineitä tutkimuksen avuksi.

Minimispeksiä etsimässä Virtuaalisilmikko kannettavalla?

Kaikilla ei ole pöytä-pc:tä saati omaa vr-tilaa. Raivasimme kolme neliötä lattiaa, ripottelimme siihen HTC Viven osaset ja kytkimme silmikon duunikannettavaan.

Teksti ja kuvat: Janne Sirén

Ensikokemukseni virtuaaliodellisuuden paluusta tuli vuonna 2013, kun työkaveri esitteli Oculus Rift Development Kit 1:tä ThinkPad W510 -kannettavassa. 1280×800/60 Hz -tarkkuus toimi ilman pelirautaakin, ja samaa kuului myöhemmin 75 hertsin DK2-mallista. Minimivaatimukset kuitenkin kasvoivat hurjasti, kun 90 hertsin nykyversiot Oculus Riftistä ja HTC Vivestä ilmestyivät.

Kokeilimme HTC Viven kanssa neljää erillisen grafiikkasuorittimen (ns. diskreetti gpu) sisältävää i7-läppäriä kuluvalta vuosikymmeneltä: ThinkPad W701 ja W520, Alienware M17x R3 sekä Surface Book. Kokeilimme Viveä myös integroidulla näytönohjaimella. Onko toivoakaan?

90 hertsin tähden

Varhaiset Oculus Riftit toimivat kuin kahdelle näytölle jaettu Windows-työpöytä, Extended Modessa. Tarkkuus 1280×800 – 1920×1080, 60–75 Hz oli myös peruskauraa. Sulavan 90 Hz:n tavoittelu on johtanut sekä Oculus Riftillä että HTC Vivellä uuteen Direct Modeen, joka ohittaa moninäyttöpölyn. Myös viimeisin 2160×1200-tarkkuus on lisännyt vaatimuksia liittännöille.

Oculus Rift ja vakiona HTC Vive kytketään hdmi-porttiin. Hdmi:n vanha maksimitarkkuus oli 1920×1200/60 Hz. Törmäsimme siihen Alienwaren

kanssa, josta emme saaneet sopivaa kuvaa ulos hdmi:llä. Vive tukee onneksi myös mini-DisplayPort-kaapeleita, joten ratkaisu oli kytkeytyä DP-porttiin. DP- ja hdmi-kaapeleita on useampaa versiota, joten vanha kaapelikin voi olla ongelma.

Kun ulostulo 2160×1200/90 Hz:lle on löytynyt, pitää silmikon kelpuuttaa se. Direct Mode ei toiminut edes Surface Bookilla tai Alienwarella, vaikka kokeilimme Leshcats-ajuripakettiakin. Onneksi HTC Vive tukee myös Extended Modea – Direct Mode SteamVR:stä pois, Windowsista Extended Mode päälle ja kakkosnäytön tarkkuudeksi 2160×1200/90 Hz.

Extended Mode on vähän kenku. Jos esim. raahaa kakkosnäytölle vahingossa ikkunan, Viven ”Compositor” tippuu koko näytön tilasta ja lakkoo toimimasta. Joskus se toipuu, joskus ei – uudelleenkäynnistys yleensä auttaa.

HTC Vive ei silti alkuun inahtanutkaan. Kokeilimme ohittaa Viven linkkiboksin ja kytkeä silmikon hdmi:n suoraan tietokoneeseen. Myös usb-portin vaihtaminen tietokoneen päässä on tunnettu ratkaisuehdote. Ei apuja. Lopulta selvisi, että silmikon kannen alla hdmi-kaapeli oli irronnut...

Optimus pain

Kun sekä näyttö- että usb-yhteydet silmikkoon toimivat, on seuraavien ongelmien aika. Pöytäkoneiden puolella Viven on raportoitu joskus näyttävän pelkkää turkoosia ristikköä mustalla

taustalla, jos työpöytä ja silmikko on kytketty kahteen eri näytönohjaimeen. Tähän ongelmaan törmäsimme Alienware-läppäriellä myös.

Ongelmallisinta onkin kannettavien näytönohjainarkkitehtuuri. Nvidian terminologialla puhutaan ns. Optimus-tilasta, jossa kuva näyttöliitännöille menee usein tai aina integroidun gpu:n kautta. Optimus viittaa joukkoon Nvidian dynaamisia gpu-ratkaisuita (AMD:llä on omansa), mutta vr-piireissä siitä on tullut yleisnimi tälle haasteelle. Puolet kannettavistamme olivat pahanlaatuisia optimuksia. Surface Bookin Nvidia- ja Alienwaren AMD-gpu eivät ole koskaan suorassa yhteydessä näyttöportteihin.

”Optimus”-kannettavia on usein vaikeaa tai mahdotonta pakottaa käyttämään diskreettiä gpu:tä, jolloin vähintäänkin osa ohjelmista ajautuu integroidulle gpu:lle. Integroidun gpu:n sammuttaminen ja Leshcats-ajurien tapaiset ratkaisut auttavat nekin vain, jos käytössä ei ole Optimus-ratkaisu. Optimuksen kanssa voi yleensä vain valita ohjelmille gpu:n näytönohjaimen ohjelmistoasetuksista ja toivoa parasta.

Suuri osa nykykannettavista käyttää Optimusta – jopa niin sanotut pelikannettavat, kuten monet Alienwaret. Tilanteen voi tarkistaa Nvidia Control Panelin Set PhysX Configuration- tai AMD Radeon Software Display-välilehdeltä. Jos siellä ei näy diskreettiin gpu:hun kytkettyjä portteja tai näyt-



HTC Viven ja Oculus Riftin unboxing- videot Skrollin YouTube:lla: skrolli.fi/youtube

Testikoneet (Windows 10 Pro, Anniversary Update)	3DMark Fire Strike	3DMark Sky Diver	3DMark Cloud Gate	VRMark Preview (monitorilla)	HTC Vive toimii
Alienware M17x R3 i7-2670QM 2.2 GHz, 8 GB, AMD HD 6900M/2GB GDDR5	8–11 fps 2107	28–29 fps 6334	74–77 fps 10314	Scene1: Hyvä Scene2: Pelattava	Ei
Surface Book i7-6600U 2.6 GHz, 16 GB, custom nVidia GPU/1GB GDDR5	7–10 fps 1890	28–32 fps 6341	48–53 fps 7735	Scene1: Pelattava Scene2: Siedettävä	Kyllä
Surface Book i7-6600U 2.6 GHz, 16 GB, integrated Intel HD Graphics 520	3–4 fps 714	13 fps 3075	27–30 fps 5428	Ei	Ei
ThinkPad W701 i7-X920 2.0 GHz, 12 GB, nVidia Quadro FX 3800M	Ei	Ei	29–38 fps 5401	Ei	Ei
ThinkPad W520 i7-2620M 2.7 GHz, 8 GB, nVidia Quadro 1000M/2GB DDR3	3–4 fps 737	10–11 fps 2522	25–26 fps 4772	Scene1: Siedettävä Scene2: Tahmea	Kyllä

Ei se teho, vaan miten sitä käytetään – hitain testikannettavista oli HTC Viven kanssa luotettavin.

töjä, kyseessä on Optimus tai vastaava arkkitehtuuri. Joskus tätä voi säätää biosista, mutta yhä harvemmin.

Virallisesti virtuaalilasivalmistajat eivät tue Optimus-ympäristöjä. Integroitu näytönohjain välissä voi lisätä latenssia ja vaikeuttaa kuvan ja liikkeen synkronointia. Jos suora liitäntä ulos puuttuu, virtuaalilasien toimiminen on tuuripeliä. Aina tämä ei kuitenkaan ole kaiken loppu, vaikka usein niin väitetään.

Viimeinen uhkapeli

Seuraava haaste on DirectX 11 -vaatimustaso. W701 ei kelvannut HTC Vive:lle lainkaan, mutta ei kelvannut tuore integroitu gpu:kaan, jota koekelimme Surface Bookilla kytkien diskreetin gpu:n pois päältä. Skylake-piirisarja ja suoritin ovat uudemmassa päästä, mutta silti tuomio oli nopea. Vive ei pitänyt piirisarjaa DirectX 11 -kelvollisena, vaikka paperilla se sitä onkin.

Alienware oli mielenkiintoisin. Vive Dashboard -perusnäkyvä toimi sulavasti, mutta vain osa elementeistä näkyi. Vähänkään monimutkaisemmat vr-sovellukset saivat systeemin sekoamaan turkoosiksi ristikkosotkuksi, joka näkyi sekä silmikossa että näytön peili-ikkunassa. Ajureiden ja asetusten vaihtamiset eivät auttaneet.

W520:ssa on Optimus-tila, mutta myös rautaa jolla integroitu gpu voidaan kytkeä kokonaan pois päältä biosista. Tämä oli tarpeen, sillä Optimus-tilassa ViveSetup.exe kaatui. W520 olikin joukosta ennustettavin: diskreetti DirectX 11 -gpu, josta suora yhteys 2560×1200/90 Hz -kykenevään DisplayPort-liittimeen. Vive lähti toimimaan suoraan.

Uudehkon Surface Bookin näytönohjainarkkitehtuuri on erikoinen. Diskreetti gpu on custom-versio, joka sijaitsee irrotettavassa näppäimistöosassa ja kuva kulkee aina integroidun gpu:n kautta. Surface Book on W520:ntä krantumpi käyttöönotossa, mutta lähti lopulta toimimaan. 3DMarkin mukaan HTC Viven -minimispesksistä päästään ehkä puoleen.

Lopuksi täytyy vielä korjata (epäviralliset) SteamVR-asetukset vastamaan tehoja. Tässä ylikellottajien löytämä kikka auttaa kasuaalipelaajaakin: C:\Program Files (x86)\Steam\Config\steamvr.vrsettings-tiedoston steamvr-

Skrollin Vive-tarkistuslista

- 2160×1200/90 Hz -yhteensopiva hdmi-/DP-liitin ja kaapeli
- Vähintään DirectX 11 -yhteensopiva, diskreetti gpu
- Mielellään suora yhteys gpu:lta näyttöliittimeen, Optimus tms. on riski
- Säädä tarkkuutta: "renderTargetMultiplier" (esim. 0.5 – 2.5)

Viralliset minimispeskit

HTC Vive:

- nVidia GeForce GTX 1060 / AMD Radeon RX 480
- Intel i5-4590 / AMD FX 8350
- 4+ GB RAM
- HDMI 1.4 / DisplayPort 1.2 -näyttöliitin
- 1 USB2-portti
- Windows 7 SP1 tai uudempi

Oculus Rift:

- nVidia GTX 970 / AMD R9 290
- Intel i5-4590
- 8+ GB RAM
- HDMI 1.3 -näyttöliitin
- 3 USB3-porttia, 1 USB2-portti
- Windows 7 SP1 64-bit tai uudempi

osioon lisättävä "renderTargetMultiplier": 2.5 (jossa 2.5 olisi grafiikkaa parantava ylitarkkuus) toimii myös käänteisesti. "renderTargetMultiplier": 0.5 puolittaa piirtotarkkuuden – ja minimispeskin.

Kokeilemamme Fantastic Contraptions ja The Last Sniper VR toimivat Surface Bookilla erinomaisesti ja W520:llakin kelvollisesti. Puolitarkkuuskaan ei haittaa, kun kanaverkkoilmiö on vakio.

Älä usko speksejä

Muu Viven käyttöönotto on helppoa. Liikkumista seuraaville majakoille esitetään kiinteää asennusta, mutta oikeasti riittää, että asettelee ne käsin sinne päin. Majakat virtalähteineen nurkkiin, silmikko linkkiboksin läpi koneeseen ja ohjaimet käteen. Huonetila 2×1,5 m on suurehko vaatimus, mutta järjestettävissä – ja paikallaan voi pelata.

Virtuaalilasien käyttö kannettavalla tietokoneella ei siis ole mahdotonta eikä virallisia vaatimuksia kannata tulkita orjallisesti. Silti tarvitaan tietokone DirectX 11 -yhteensopivalla gpu:lla (tai gpu-lisälaitteella) ja mielellään suoralla yhteydellä näyttöporttiin. Lisäksi yhteensopivuudessa tarvitaan tavallista enemmän tuuria.

Näytönohjainkysymys sekä muisti- ja cpu-vaatimukset jättävät monet ultrabookit, edullisemmat ja vanhemmat kannettavat sekä jotkut kompaktit pöytäkoneet pc-vr:n ulkopuolelle. Tällöin kannattaa mieluummin hankkia vaikkapa Samsung Gear VR.

Linkkivinkkejä HTC Viven suorituskyvyn optimointiin:

skrolli.fi/numerot 📄



Päivitys: Uusi Samsung Gear VR ja S7

Edullisempi kasuaalipelaajan vr-vaihtoehto on Samsung Gear VR -kännykkäratkaisu. Skrolli testasi valkoiset Samsung Gear VR -virtuaalilasit Galaxy S7 edge ja S6 edge+ -älypuhelimien kanssa numerossa 2016.2. Samsung julkaisi lopukesästä päivitetyn version silmikosta.

Uusi Gear VR on kevyempi ja musta väri vähentää heijastuksia, vaikka takalevyä ei voi enää pitää käytössä paikoillaan. Perusliittimenä on Note 7:ää varten usb-c, mutta liitinpalikaksi voi kätevästi vaihtaa myös micro-usb:n. Kosketuslevyä on parannettu ja kotipainike on uusi. Näkökenttä on kasvanut 14 astetta, samaan kuin HTC Vivesä ja Oculus Riftissä.

Testasimme uuden Gear VR:n S7 edgen sekä dpi:ltään tarkimman perus-S7:n kanssa. Keventynyt silmikko ja kasvanut näkökenttä olivat ilmeisiä parannuksia. Perus-S7:n kanaverkko on myös S7 edgeä vähäisempi ja näkökenttä pysyi siltäkin erinomaisena. Galaxyjen näyttötarkkuus on pc-silmikoita parempi, tosin edulliset linssit tekevät kuvasta silti vähän epämääräisemmän.

Uusi Gear VR ja perus-S7 on toistaiseksi paras vr-vaihtoehto HTC Viven ja Oculus Riftin jälkeen.

30 vuotta virtuaalitodellisuuden odotusta Todellisesta virtuaaliseen

Lapsena 80-luvulla minulla oli View-Master. Siitä asti olen odottanut tätä vuotta.

Teksti: Tapio Berschewsky

Kuvat: Petri Olli (SeAMK), Tapio Berschewsky, Justin Hall (Mobygames.com), Frontier Developments Plc, Dennis Potter – Cold Lazarus (BBC1 / Channel 4)

Varsinkin silloin am-
moin Kekkonen kauden
lopuilla ja Koiviston
alussa todellisuus
oli usein vähän tylsä.
Ennen digitaalista vallankumousta piti
pärsjätä mielikuvituksella tai pääosin
kokoilla telkkariohjelmilla. Lintsil-
kin pääsi vain kerran vuodessa. Vaikka
muistan huikkeen määrän kiinnostavia
leikkejä, on myös se ”äiti, mulla on
tylsää, en keksi tekemistä” -huomio
syöpyntynyt aivoihini. Se toistui monesti,
kunnes Vic-20 astui elämäni.

Radar Rat Racen huikkea rottasok-
kelo, Omega Racen avaruustaistelut
ja River Rescuen mahtavat veneajelut
siirsivät minut toiseen maailmaan. En
nähty pikseleitä, näin kokonaisen
vaihtoehtoisen todellisuuden, joka oli
vain napin painamisen päässä. Mietin
jo silloin, että nämä kun saisi View-
Masterille, niin a vot.

Pikakelataan 90-luvun alkuun ja sii-
hen, kun eräs suomalainen kottitieto-
konejulkaisu esitteli minulle kunnolla
virtuaalitodellisuuden käsitteen. Olin
välittömästi myyty. Tunsin toki jo telk-
karin takia Star Trekin holokannen
konseptin, mutta olin pitänyt sitä vain
haihatteluna. Vasta luettuani, että vir-
tuaalitodellisuus on asia, jonka parissa
ihmiset oikeasti tekevät töitä, ymmär-
sin pääseväni ehkä kokeilemaan jotain
vastaavaa. Lupaus oli, että se voisi ta-

pahtua jopa aika pian.

Itse asiassa se tapahtui jo silloin,
mutta ei minulle. Luin uutisryhmistä
kateellisena pari kokemukertomusta
Virtualityn arcade-mallien käytöstä.
Vaikka ne olisivat varmaankin painol-
laan runnelleet teini-ikäisen kynäni-
kani, olisin antanut paljon päästäkseni
kokeilemaan itse. Mahdollisuutta ei
koskaan suotu.

Virtuaalitodellisuuden se mielessä

Jouduin tyytymään sijaiskokemiseen.
Ahmin Neuromancerin kirjana use-
amman kerran ja pelasin siihen pe-
rustuvaa seikkailua ensimmäisellä
pc:lläni vähän väliä. Kuulin huhuja
Lawnmower Manista. Se yhdisti kaksi
digitaalista intohimoani: vr:n ja mal-
linnuksen. Olin Povrayn ja sittemmin
3D Studio myötä tutustunut kolmi-
ulotteiseen mallintamiseen ja halusin
päästä näkemään ammattilaisen kä-
denjälkeä.

En minä kovin hyvä siinä mallinta-
misessa koskaan ollut. Silti kolmiulot-
teista avaruusasemaa ja sen tutkimus-
laboratoriota mallintaessa olin niin
syventynyt, että niissä lowpoly-mal-
leissa oli siellä olon tunnetta riittämiin.
Ainakin enemmän kuin valtaosassa
3d-pelejä. Jos nyt ei lasketa Ultima Un-
derworldeja tai myöhemmin System
Shockia. Unohduin käpistelemään ty-

periä yksityiskohtia tunneiksi. Kukapa
nyt ei haluaisi mallintaa jokaista tutki-
muskeskuksen lattiassa olevaa kaake-
limaista metallilevyä erikseen. Bump-
mappaus oli heikoille.

Lopulta näin Dennis Potterin mini-
sarjan Cold Lazarus ennen sitä Lawn-
mower Mania, vaikka Cold Lazarus
valmistui 4 vuotta myöhemmin. Sem-
moista se elämä oli ennen internetiä.
Cold Lazaruksen ihanan futuristiset
vr-kypärät, jotka päästivät käyttäjänsä
seuraamaan alaistensa laboratorio-
työskentelyä näkymättöminä kärpäsi-
nä katossa toiselta puolelta maata, sai-
vat dopamiinin erittymään. Sellaisen
kun saisi. Lawnmower Man taas olikin
lopulta ihan silkka Yawnmower Man.
Eihän sitä jaksanut katsoa kuin video-
kasettia pikakelaten.

Vaikka myöhemmin japanilaisfirma
sulatti sydämeni GameCubella, ei Nin-
tendo niinä vuosina kauheasti kiinnos-
tanut. Mitä nyt joskus oli hauska pelata
kaverien kanssa Super Mario Bros 3:sta
mahdollisimman nopeasti läpi. Mut-
ta se Virtual Boy, sen olisin tahtonut.
Kummajaisen floppaamisesta tosin
meni yli kymmenen vuotta siihen, että
sain nähdä sellaisen oikeasti, enkä sil-
loinkaan päässyt käyttämään. Kokoiksi
ovat sanoneet.

Ne vuosittaiset lintshireissut olivat
onneksi yhä aika palkitsevia. Myös
siitä syystä, että siellä pääsi näkemään



Näin hieno oli Neuromancerin kyberavaruus. Sinnehan suorastaan uppoaa näytön läpi.



Katsokaa nyt miten hieno! Dennis Potterin kirjoittaman ihanan Cold Lazarus minisarjan orgaanisesti muotoiltu aivokypäri pieksee Oculuksen ja Viven designin 256–0.

elokuvia, jotka oli kuvattu katsojan näkökulmasta ja joissa menttiin hurjaa vauhtia pöljissä ympäristöissä tuolin heiluessa alla. Ei se toki huijannut aisteja, mutta hiveli kytevää odotusta. Vielä joskus tuntuisi ihan aidolta, kun dinosaurukset puraisee. Tai no ainakin näyttäisi, tai jotain.

Parhaan siirtymän toiseen maailmaan tarjosivat kuitenkin koko 80-luvun ja 90-luvun ajan roolipelit. Siis ne joskus pen & paperiksi kutsutut variantit eli pöytäropeet, joissa joukko kaltaisiani todellisuuspakoisia kerääntyvät pöydän ääreen leikkimään, että ovat jotain muita tyyppisiä jossain ihan muualla. Vaikka aistit vakuuttivat, että ympäristö on keittiö tai makuuhuone, mieli sai silti uskoteltua itselleen, että nyt mennään metsään mättämään örkejä turpaan.

Olisinpa voinut jäädä luolaan

Mallinnus jäi millenniumin taitteessa taakse. Se vaan ei enää kiinnostanut. Varsinkin, kun myöhemmin aloittaneet kaverit olivat jo ihan superisti parempia. Virtuaalitodellisuuden odotus oli myös muuttunut polttelevalta kaipuusta lähes puhtaasti ironiseksi. Lopulta sitä ei oikein edes enää miettinyt.

Sitten yhtenä päivänä yksi niistä mallintajakavereista kertoi toisen ystävänsä pelehtineen CAVEssa. Tämä oli leikkinyt lumisotaa virtuaalisessa todellisuudessa jonkun kollegansa kanssa, joka sijaisi toisessa kaupungissa. Maailmani vavahti. Tämä oli Suomessa. Ai mikä CAVE? Semmoinen rekursiivinen akronyyminä kuin Cave Automatic Virtual Environment.

CAVE oli pieni huone, joka koostui taustaprojisoiduista pinnoista. Vähintään niitä oli yleensä kolme seinää, mutta joissain myös lattia ja katto. Käyttäjän päähän kiinnitettiin asennon ja paikan tunnistavat sulki-lasit, jonka avulla projektiopinnoille kuvaa laskevat IRIX-palvelimet osasivat piir-

tää sen stereokuvana oikeaan perspektiiviin käyttäjän kannalta. Näin CAVEssa liikkueessa näytti siltä, kuin olisi jossain toisessa maailmassa.

Vuonna 2004 minut palkattiin toimittajaksi siihen erääseen kotitietokonelehteen, joka tosin oli monen Skrollin lukijan mielestä pilalla jo silloin, tai ainakin viimeistään minä pilasin sen. Ensimmäisen laitetestini kirjoitin Tapwave Zodiacista. Sitä seurasi jatkuva lelujen virta. Joka viikko posti toi monta pakettia pöydälle. Yleensä pelejä, mutta usein myös erilaisia hasuja laitteita, joita piti tutkia ja hutkia ja sitten ulostaa mielipiteensä tekstiksi.

Pari vuotta myöhemmin välähti. Minähän voisin tehdä CAVEsta jutun. Silloin CAVEja oli Suomessa viisi, joista edistynein oli Seinäjoen ammattikorkeakoululla informaatio- ja kommunikaatioteknologian yksikössä, teknologiakeskus Framissa. Parin mailin vaihdon jälkeen olin matkalla Seinäjoelle.

Junassa tutisin innosta. Virtuaalitodellisuus, nyt. Ei ensi vuosikymmenellä, ei ensi vuonna, ei huomenna, vaan ihan parin tunnin päästä. Nappasin asemalta taksin, joka muuten oli naurrettavan halpa, ja olin hyvin pian pukemassa laseja päähäni.

Ensimmäisenä kokeilin CaveQuakea, eli CAVELLE portattua Quake 2:ta. 20 vuoden rupeama himopelajana oli niin aivopessyt minut normaaliin peliparagidmaan, että meni kymmenisen minuuttia, ennen kuin sisäistin, että kulman taakse voi kurkata ohjaimen nappien lisäksi myös kävelemällä sinne ja katsomalla.

Sain nähdä monta kaunista ja kiinnostavaa demoa, mutta kaikkein innostavin muisto CAVEsta on peräisin graafisesti erittäin yksinkertaisesta pienestä lentosimulaattorista. Se päästi amerikkalaisen pikkukaupungin taivaalle tekemään surmansilmukoita.

Lopulta käänsin koneen nokan

syöksyyn kohti kaupungin keskustoria. Metri ennen törmäystä painoin nappia, joka pisti simulaation pauselle. Kuva pysähtyi, mutta aivot olivat niin huijaantuneet, että horjahdin pahasti ja lähes lensin naamalleni CAVEN lattialle. Tämä se oli. Juuri tätä kokemusta olin odottanut siitä View-Masterista ja holokannesta asti. Jos sinä hetkenä sarvipää olisi ehdottanut vaihtokauppaa, olisin tarttunut tilaisuuteen.

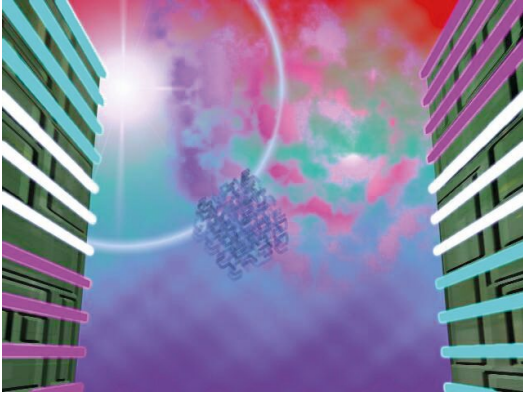
Abrakadabra, hocus poculus

Kotimatka meni tätä miettiessä: Mitä seuraavaksi? Miten mikään enää voisi ylittää tätä kokemusta? Miten vielä innostua peleistä kotona, vaikka siellä olikin projektorin ansiosta seinän kokoinen kuva? No, onneksi tylsyys ei silti palannut elämäni. Vanha kaipuu vain syytyi täyteen roihuun ja korvensi sisuksia.

CAVEN synnyttämä vimmainen halu ei laantunut – ei enää kadonnut tyynen pintani alta. Nyt tiesin, että se on kokemuksena mahdollinen. Jäin odottamaan kotiversiota. Maailma vilisi eteenpäin. Avioeroja ja rytmipelejä tuli ja meni. Lopulta joku keksi tuotteistaa joukkorahoitus-alustan niin hyvin, että aika oli kypsä.

Elokuussa 2012 Oculus Riftin Kickstarter-kampanja keräsi 9 522 tukijalta noin 2,5 miljoonaa dollaria ja lupasi tuottaa ensimmäiset vr-silmikot joulukuuhun mennessä. Maaliskuussa 2013 silmikot todella lähtivät tilaajille. En ollut yksi heistä, sillä tuona kesänä en ollut kauhean varoissani ja ajattelin tyhmästi, että kuluttajaversio saisi kuitenkin pian.

Kokeilin Oculuksen DK1:tä ja DK2:ta nopeasti messuilla, mutta huonon ympäristön, lällyjen demojen ja takana hiostavien jonojen takia kokemukset jäivät vaisuiksi. Uskoin yhä siihen, että tämä tekniikka hallitsisi vuosikymmenen loppupuolen viihdekokemuksiani, mutta sävärit jäivät puuttumaan.



Näin amatöörimäisesti visualisoin ajatusta virtuaalituodellisuudesta 90-luvulla 3d Studio:n avulla. Kutsutaan sitä vaikkapa avaruushäkkyräksi psykedeelisessä metaversessa. Alunperin julkaistu lyhytikäisen Regeneration demogrupin ensimmäisellä graffadiskillä. Kyllä tällä ainakin irtosi Jaffalta greetsit.

Kesällä 2015 sain Digitodayn toimitajaa lomittaessani käsiini Samsungin Galaxy S6:ta tukevan Gear VR -silmi-
kon. Puhelimen onneton grafiikkapiiri tuskaili tehojensa ääri rajoilla piirtääkseen edes kohtuullista kuvaa silmiene eteen. Vähän väliä se ylikuumeni ja käski lopettamaan käytön hetkeksi. Vioistaan huolimatta se oli viimein se, mitä olin toivonut. Pääsin omassa rauhassani, kotonani, uppoutumaan johonkin, jota ei ollut siellä.

Astelin Marsin pinnalle. Kuuntelin keikkaa pianon päällä istuen. Nappasin helikopterin jalustasta kiinni ja lensin taivaalla. Gearin tai siis Galaxyn tehot eivät juuri riittäneet peleihin, joten 360 asteen video oli kuningas. Ostin kuukauden jäsenyyden pornosaitille, koska pitihän sekin kokea. Ja vaikka se oli huonoa pornoa, se oli silti jotenkin parempaa.

Pelasin myös lentoreppupeliä, mutta koska minulla ei ollut Samsungin virallista ohjainta, jouduin käyttämään PlayStationin pädiä ohjaamiseen. Valittavasti ohjauksen tarvittavista kahdesta analogisesta tasta toisen akselit olivat mappautuneet pleikkaohjaimen analogisiin liipaisimiin niin, että kummankin liipaisimen keskikohdassa oli joko pysty- tai vaaka-akselin origo. Jos liipasin pääsi pois keskikohdasta, alkoi lentolaite kieppua vinvasti ilmassa. Jouduin kertaalleen repimään silmi-
kon naamalta, että en olisi oksentanut.

Gear VR tarjoili minulle myös ensimmäisen kyborgifobisen kokemukseni. Vedin silmi-
kon pähäni junassa kotimatalla töistä. Latasin taidegalleriasovelluksen ja tutkin hienoja maalauksia virtuaalisessa museossa. Ystävä-



Avaruus on lähes tyhjä, mutta tuoksuu silti jännäkalalta. Elite Dangerous Oculus Riftillä opetti minulle, että olen pelkuri nyhverö.

ni istui vastapäätä ja tarkkaili ihmisten reaktioita.

Vasemmalla puolellani istunut nainen oli ystäväni mukaan silminnähdessä ahdistunut, kun käänsin pääni hänen suuntaansa ja kuvailin sanallisesti ystävälleni maalausta, jota silmi-
kon sisällä katsoin. Nainen ei tehnyt mitään, mutta katsoi minua erittäin vihaisesti, kun loppumatkasta otin laitteen pois päästäni ylikuumentumisen vuoksi.

Kolmen viikon testirupeamani Gear VR:n kanssa on unohtumaton kokemus. Ei edes harmittanut, että olin juhanuksena kipeä.

Vaan kuinka kävikään

Vähän alle vuosi sen kipeän juhannuksen jälkeen ovikello soi. Lähettifirman edustaja katsoi kieltämättä juuri herännyttä habitustani ja silmi-
ni hulunkuiltoa vähän pelokkaan näköisenä ja poistui vilkkaasti paikalta raapustetuani puumerkin.

Tein unboxing-videon (ks. [skrolli.fi/youtube](https://www.youtube.com/watch?v=skrolli)), asensin ajurit ja softan, kalibroin laitteen ja ostin Elite: Dangerousin, jota olin pihdannut tähän asti. Vedin vaivalloisesti silmi-
kon pähäni. Vaivalloisuus syntyi silmälasista. Jos haluatte mukavamman kokemuksen, hankkikaa piilolinssit. Niin tekisin itsekkin, jos tämä olisi ollut jäämässä minulle pidemmäksi aikaa. Käynnistin Oculusin surkeasta launcherista Eliten ja astuin oman avaruusalukseni ohjaimiin.

Siitä asti kun olin ensimmäistä kertaa ohjannut Cobra Mk. III:n kiikkerää kuorta kuusnepalla, olin halunnut tähän. Kaikki ne Deluxe Paintilla piirretyt avaruusaluukset. Kaikki ne 3D

Studiolla mallinnetut avaruusasemat. Viimein olin siellä itse. Avaruuden pimeässä tyhjiydessä, jossa vain pieni pleksi ja reaktiokykyne erottivat minut kuolemasta.

Varttia myöhemmin otin silmi-
kon päästäni. Se oli liikaa. Aivan tajuttoman paljon liikaa. Olin paskoa alleni, kun törmäsin avaruusasemaan. Kauhu sai ohimoni tykyttämään, kun lensin liian lähelle tähteä. Minusta ei ollut siihen. Pian yritin uudelleen. Ja uudelleen ja uudelleen. Kokeilin erilaisia demoja, katselin videoita ja kuvia.

Virtuaalituodellisuus on koukuttava ja ihana. Minua ei häiritse, kun maailma liikkuu tai horisontti kallistuu, vaikka itse en tee niin. En koe vr-pahoinvointia. Mutta se syventymisen tunne minkä silmi-
kon toi kokemukseen aiheutti välillä kokovartalokrampeja. Minähän olen sohva-peruna, en avaruuspilotti enkä huippureflekseillä varusteltu taistelija. Minua pelottaisi jätävästi sotatantereella.

Luovuin Oculus Riftistä Assemblyjen aikaan. Se oli vain lainassa ja päätyisi eteenpäin Skrollin onnelliselle lukijalle. Minä jään odottamaan sitä, että omaan on joskus varaa. Ja toivoakseni joskus vielä pystyn pelaamaan pelejä sen tulevan silmi-
kon kanssa niin, että pääsen yli nynnyilystäni.

Kyllähän tämä nyt vähän nolottaa, kun elämän pituisen kaipuun päässä joutuukin katsomaan peiliin ja myöntämään, että fantasia oli kivempaa silmi-
kon, kun se oli vähemmän todellista.

Virtuaalituodellisuuden 150-vuotinen historia Skrollin numerossa 2016.2. 🏠



Painajaistodellisuus

Miksi virtuaalitodellisuus pelottaa niin perkeleesti?

Janne Sirén

Oculus-kaupassa virtuaalitodellisuus-sisällöt on rankattu kolmiportaisella asteikolla, mukavasta intensiiviseen. Ensijainen tarkoitus lienee varoittaa virtuaalitodellisuuden terveyshaitoista, jotkut kun kärsivät matkapahoinvoinnin tapaisesta vr-pahoinvoinnista. Toissijaisesti viitataan tehosteiden intensiivisyyteen.

Juuri intensiivisyydessä piilee vr-aloittelijan suurin haaste. Virtuaalitodellisuus on nimittäin käsittämättömän pelottavaa.

Henkilökohtainen tila

Ensikerran säpsähdin, kun katselin Gear VR:llä 360-asteen rantakuvaa. Katseen kääntyessä, meren, kivien ja etäisten bulevardien keskeltä ilmestyi aivan vieressä seisova ihminen. Tämä oli staattinen valokuva, mutta kun virtuaalilasit huijaavat aivot tulkitsemaan näkemänsä aidon kokoisena, lähellä oleva ihminen – jopa paikalleen jäädytetty harmiton turisti – yllätti.

Ääni ja liike lisäävät intensiivisyyttä. HTC Vive -silmin alikututoriaaliin kuuluu eräänlainen futuristinen olohuone, jossa testataan paitsi lasien, myös äänten toiminta kuulokkeiden kautta. Säikähdin heti ensimetreillä oikein kunnolla, kun katseen kiertäessä huoneessa yhtäkkiä kuuluu valtavaa ryminä ja lattia alta aukeaa.

Toiseen maailmansotaan sijoittuva *The Last Sniper VR* alkaa kohtauksella, jossa hypätään laskuvarjolla lentokoneesta. Tunsin samaa epämiellyttävää oloa kuin ”rannalla”, kun vieressä seisoivat hyppyä odottavia sotilashahmoja kiinni naamassa. Mietin, että henkilökohtaisen tilan maksimointiin tähtäävä suomalainen bussipysäkkisimulaattori voisi olla mieleeni.

Virtuaalilaskuvarjohyppy ei itseäni ahdistanut (päinvastoin), mutta jotkut korkeanpaikankammoiset ovat kaivanneet ohitusmahdollisuutta. Sen sijaan minäkin revin silmikön naamaltani ensimmäisen kerran, kun saksalaiset rynnivät maassa päälle.

Kauhuelokuvista sanotaan, että mitä vähemmän näytetään, sitä enemmän pelko kasvaa. Joskus jo tietoisuus siitä, että jotain pelottavaa voi tapahtua, alkaa pelottaa. Seikkailuhenkisessä *Rilix VR* -vuoristoratasimulaattorissa jännäsin koko ajan koska jotain hyökkää yllättäen kimppuuni koko näkökentän mitalla.

Milloinkohan viimeksi pelkäsin tähän tapaan tietokonepelatessani. Kenties se oli *Friday the 13th* Commodore 64:llä 1986 – peli yllätteli tietoisissa tilanteissa murhakuville. Vaikka peli pyöri turvallisesti pienessä matkatelkarissa, tämä arvaamattomuus säikäytti kymmenvuotiaan. Kun vr:ssä ohjelmakoodilla voidaan peittää koko näkö ja kuulo, siinä voi säikähtää aikuinenkin.

Löydä sisäinen pelkurisi

Onko virtuaalitodellisuus siis paljastanut sisäisen pelkurini? Epäilemättä minua olisi pelottanut hypätä laskuvarjolla Normandiaan kesäkuussa 1944. Vr-pelko on silti eri pelko. Virtuaalikokemus voi ottaa vatsanpohjasta tai huimata, mutta kuolemanpelkoa tai putoamisen tunnetta lasit eivät pysty välittämään.

Virtuaalitodellisuus kauhistuttaa, koska se valtaa aistit kokonaisvaltaisesti, mutta silti puutteellisesti. Tavanomainen ihmisen näkökenttä, noin 180 astetta, on suurempi kuin nykyisten lasien 110 astetta, jossa loput on peitetty. Tosimaailmassa sivusilmällä ja silmämunan liikkeellä nähty valmistaa katseen kääntymiseen. Perinteisissä videopeleissä rajallinen näkökenttä on turvallisesti laatikoitu näyttöön. Mutta vr:ssä odottaa aina iso yllätys, kun käännät päätäsi.

Virtuaalitodellisuus on pelottavaa myös siksi, että vaistonvaraisia reaktioita ei aina seuraa odotettu vastine. Virtuaalijärjestelmän rajoista sekä ohjelman toteutuksesta riippuen keino-todellisuus vastaa toimintaasi vähän sinne päin. Tätä epäkohtaa ei ole fysiikan lakien hallitsemassa tosimaailmassa. Edes HTC Viven sinänsä ilmiömäinen kehon ja käsien seuranta pienen tilan sisällä ei vielä vastaa aidon kiväärin käsittelyä, saati isompaa liikkumista sen kanssa.

Suurin ongelma kuitenkin on, että aistimme ympäristöämme lukematomilla tavoilla. Tosielämässä havaitsemme vieressämme tapahtuvat asiat ennen kuin käännymme katsomaan. Kuulemme pienetkin risahdukset, tuntemme lämmön, ilman liikkeen, kehomme koskettaa ja näemme sivusilmällä. Virtuaalitodellisuudesta monet vihjeistä puuttuvat. Tosielämässä on myös vaikeampi teleportata ketään viereemme tai mielivaltaisesti avata lattiaa altamme.

Virtuaalitodellisuus on kuin unta. Hyvää unta tai painajaista, unen aikana kaikki näyttää jokseenkin tutulta, mutta mikään ei kuitenkaan toimi aivan kuten pitäisi. Herääminen eli tosimaailmaan palaaminen voi tällöin olla helpotus – viimeinkin maailma toimii odotusten mukaisesti.

En silti luopuisi unista. 🐼



Esoteeriset ohjelmointikielet

Haitarisoolo toistorakenteena

Ohjelmointityö on yksi tavallisimpia tehtäviä tietotekniikan maailmassa, ja jokainen joskus koodia kirjoittanut on luultavasti ainakin kerran hermostunut kehitysympäristön kanssa kikkailuun sekä turhautunut käytettävään ohjelmointikieleen. Entäpä, jos käytetty kieli olisikin tarkoituksellisesti vaikeaselkoinen tai vaatisi käyttäjää toistuvasti laskemaan tritien jakojännöksiä? Esoteeriset ohjelmointikielet muodostavat takaperoisen, mutta laajan kieliperheen, joka kokeilee ja venyttää ohjelmointikielten rajoja.

Teksti: Jussi Kasurinen

Kuvat: Sakari Leppä, Jussi Kasurinen, Wikimedia Commons: Rocky Acosta, Wattle

Kaikki tietotekniikan parissa työskentelevät osaavat muutamia ohjelmointikieliä, joista tavallisimpia ovat vaikkapa C, Java sekä Python, ja tietävät että useimpien mielenkiintoisten asioiden toteuttaminen on työlästä ja aikaa vaativaa puurtamista. Yleisesti ottaen myös tiedetään, että ohjelmointi on lopulta yksi vaikeimpia taitoja oppia, erityisesti jos lähdetään suuntaan joka ei ole täysin tavallinen, kuten vaikkapa matalan järjestelmätason ohjelmointi. Mihin sitten tarvitaan ohjelmointikieliä, joiden perusajatuksena on olla merkittävästi normaalia ohjelmointikieltä vaikeampaa käyttää?

Esoteerisyys lisää luomisen tuskaa

Esoteeriset ohjelmointikielet ovat ohjelmointikielten kieliperhe, jossa ohjel-

mointikielen perusajatus, kuten teema tai suunnittelullinen konsepti, ohittaa käytettävyyden tarpeen. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että esoteerinen ohjelmointikieli voi vaikkapa olla suunniteltu näytelmäkäsikirjoituksen tai minimalistisen komentokirjaston pohjalta, kuten esimerkiksi maailman tunnetuimman esoteerisen ohjelmointikielen **Brainfuckin** tapauksessa on tehty.

```
+{>+<+++}>-- . . .+++++++<[<++++>--]<
----- . . .+++++++ . . . . .
```

Esimerkki: Brainfuck-lähdekoodi joka tulostaa tekstin ”Skrolli”; koko kielen rakenne perustuu 8 syntaksimerkin käsikäyttöön (ks. myös Skrolli 2014.4).

Esoteerisiä ohjelmointikieliä harvemmin näkee mediassa tai muussa ammattikirjallisuudessa huolimatta siitä, että kyseisiä kieliä on määritelty yli kolmesataa kappaletta, ja niistä monet ovat toiminnaltaan ns.

Turing-täydellisiä (Turing-vahvoja) ohjelmointikieliä. Tähän mennessä ohjelmointikieliä on määritelty muun muassa ruuanlaittoresepteistä, ajo-ohjeista, musiikkikappaleista sekä esimerkiksi 1800-luvun modernistisesta taiteesta, ja näitä kaikkia yhdistää se, että kielellä periaatteessa voisi ratkaista minkä tahansa loogisen ongelman tai esimerkiksi rakentaa täysin normaalilta vaikuttavan graafisen käyttöjärjestelmän.

Useimmiten esoteeristen kielten perhe jaetaan viiteen kategoriaan: minimalistisiin kieliin, jotka pyrkivät olemaan mahdollisimman kompakteja ja pienikokoisia, teemakieliin jotka toteuttavat ohjelmointikielen jostain aiheesta kuten vaikkapa korttipakasta, konseptikieliin jotka toteuttavat ohjelmointikielen jollain aiemmasta poikkeavalla tavalla, omituisiin jotka ovat vain erittäin outoja sekä vitsikieliin,

jotka lähinnä sisältävät huumoriarvoa.

Tavallisimmin esoteeristen ohjelmointikielten perheestä esiin nousevat teemakielet sekä minimalistiset ohjelmointikielet, koska ne sisältävät eniten oivaltavia ideoita. Esimerkiksi pelkkiä ei-tulostuvia merkkejä kuten välilyöntiä, rivinvaihtoa ja sisennystä käyttävä **Whitespace**-kieli ponnahti käyttäjien tietoisuuteen tietotekniikkasivusto Slashdotin aprillipilan kautta, samoin kuin Internet-meemejä käyttävä **LOL-CODE**, jonka ensimmäinen kosketus julkisuuteen oli houstonlainen sanomalehtiartikkeli oudoista ohjelmointikielistä.

```
HAI
CAN HAS STDIO?
VISIBLE "HAI WORLD!"
KTHXBYE
```

Esimerkki: Hello World LOLCODElla. Kielen koko syntaksi perustuu Internet-meemeihin.

Minimalistisista kielistä tunnetuin on Brainfuck, joka on samalla ainoa esoteerinen ohjelmointikieli, josta suurin osa ohjelmoijista on joskus saattanut kuulla. Kielen ominaisuuksiin kuuluu kahdeksalla yksimerkkisellä käskyllä toteutettu Turing-täydellinen syntaksi sekä aikanaan maailman pienin Turing-täydellinen kääntäjä, joka käännettyinä konekielisenä koodina mahtui 240 tavuun, eli teoriassa kahteen Twitter-viestiin.

Brainfuck on rakenteeltaan eittämättä yksi esoteeristen kielten vaikeimmista tapauksista; kielelle on olemassa yli 120 erilaista muunnosta tai varianttia, ja siitä on kirjoitettu esoteeristen kielten mittakaavassa hyvin paljon (esim. Skrolli 2014.4). Kaikenkaikkiaan voidaan kai sanoa, että nimenomaan minimalistisuuteen pyrkivät, uusia konsepteja ja teknologiaa kokeilevat tai tietyn teeman sisältävät kielet ovat esoteerisista kielistä kaikkein mielenkiintoisimpia, joten niitä on syytä tarkastella hieman lähemmin.

Teknologisesti haastavat uranuurtajat

Monissa tapauksissa esoteeristen ohjelmointikielten kehittäminen ei ole pelkästään hupailua tai hyödyttömiä ajanhukkaa, vaan kielten rakentamiseen liittyy jokin yleishyödyllinen ominaisuus tai tarve osoittaa jonkin innovaation toimivuus. Historialliseen

esimerkkinä tällaisesta ajatusleikin pohjalta syntyneestä ohjelmointikielstä voidaan ottaa vaikkapa **P^o**-ohjelmointikieli, jonka kehitti 1960-luvun puolivälissä tietotekniikkainsinööri nimeltä **Corrado Böhm**. Kyseinen kieli perustui Böhmin konseptiin rakentaa mahdollisimman yksinkertainen Turingin koneen ideoita toistava käsky-sarja ja täten tehdä järjestelmä minkä tahansa operaation toteuttamista varten millä tahansa tietokoneella, koska tuohon aikaan tietokoneiden välinen yhteensopivuus oli hyvin epätavallista.

Vaikka kieli jäi hyvin marginaaliseen asemaan, on se silti yksi maailman vanhimpia alustariippumattomia ohjelmointikieliä. **P^o** hävisi ensimmäiselle siirrettävänä pidetylle Fortran-ohjelmointikielille vain muutamia vuosia, ja oli teoriassa merkittävästi yksinkertaisempi tapa toteuttaa laite-riippumatonta lähdekoodia. Toinen esoteerisen maailman ulkopuolellakin menestynyt ohjelmointikieli on esimerkiksi **Biota**, jonka toiminta perustuu 2-ulotteiseen vapaaseen suuntaan luettavaan lähdekoodiin. Vaikka kieli onkin jäänyt vähälle huomiolle osittain samaa ideaa käyttävän **Befunge**-

ohjelmointikielen suosion ansiosta, oli Biota aikanaan kaupallinen menestys, koska kielen kehittäjä onnistui kaupallistamaan esoteerisenä kielikokeiluna alkaneen ideansa.

Teknologisesti haastavien kielten joukosta voidaan myös poimia **Malbolge**, ohjelmointikieli jota syystä pidetään maailman haastavimpana ohjelmointikielenä ja samalla kielen tulkinnan työsuoritteena, joka kompleksisuudessaan ylittää monet aikoinaan käytössä olleet sotilassalausalgoritmit. Malbolge on nimetty Danten Helveti-teoksen helvetin alimman tason mukaisesti, ja kieltä pidettiin pitkään käytännössä mahdottomana ohjelmointikielenä käyttää minkään merkityksellisen lähdekoodin tuottamiseen. Kuvaavaa onkin se, että kielellä toteutettu 99 Bottles of Beer -ohjelmaesimerkki julkaistiin seitsemän vuotta kielen julkaisua myöhemmin, eikä Malbolgelle ole tänäkään päivänä kuin kourallinen toimivia, tunnettuja esimerkkikoodeja.

```
(=<`#9]~6ZY32Vx/4Rs+0No-&Jk)"Fh}|Bcy?'=*z]Kw%oG4UUS0/@-ejc(:'8dc
```

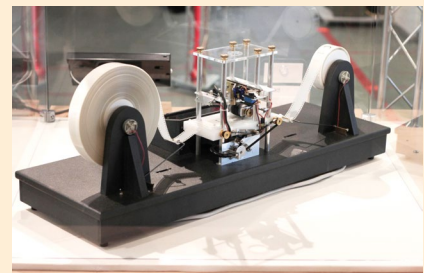
Esimerkki: Malbolge-lähdekoodi joka tuottaa tulosteen "Hello World!"

Turingin kone, Turingin kuoppa ja Turing-täydellisyys

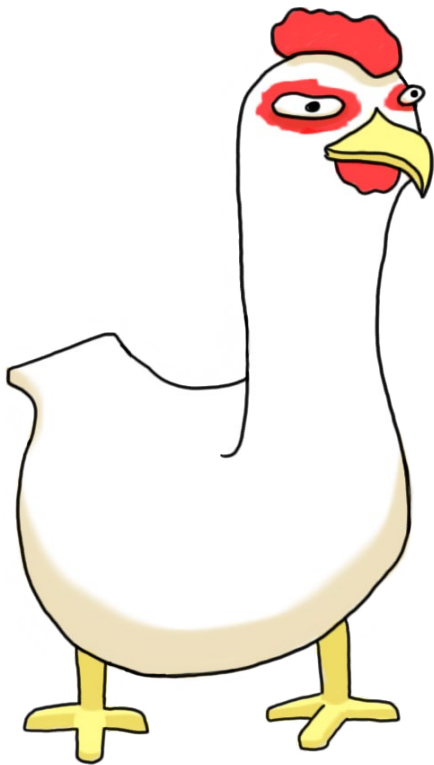
Tavallisin mittari ohjelmointikielen kyvykkyydelle ja toiminnalle on ns. Turing-täydellisyys tai Turing-vahvuus. Tämä tarkoittaa ohjelmointikielen rakennetta, jossa kyseinen kieli pystyy toteuttamaan kaikki Turingin koneen käskyt sekä sisältää kaikki kyseisen koneen komponentit. Turingin kone itsessään on Alan Turingin 1900-luvun alkupuolella kehittämä teoreettinen laskukone, joka pystyy lukemaan ohjelmakoodia annetusta käskytaulusta sekä reagoimaan syötteisiin, joita laite lukee määräämättömän mittaiselta muistinauhalta.

Periaatteessa koko nykyaikainen tietotekniikka perustuu tämän koneen peruskonsepteihin, ja laitteen avulla on teoriassa mahdollista ratkaista mikä tahansa tietokoneella laskettavissa oleva matemaattinen tai looginen ongelma. Esimerkiksi Brainfuck tai vanhin tunnettu esoteerinen kieli **P^o** ovat enemmän tai vähemmän käytännön toteutuksia Turingin koneesta, ja kaikki oikeat ohjelmointikielet (Java, C, Python jne.) ovat myös Turing-täydellisiä, kuten suurin osa pidemmälle viedyistä esoteerisistä kielistäkin. Tämä ei kuitenkaan ole itsestäänselvyys, sillä esimerkiksi Befunge ja Malbolge eivät ilmestyessään olleet Turing-täydellisiä kieliä, koska molemmissa oli merkittäviä muistiavaruuteen liittyviä rajoituksia.

Turingin kuopasta taas puhutaan tavallisesti erityisesti esoteeristen kielten yhteydessä. Kyseessä on Adam Perliksen määrittelemä mietelause "*Varo Turingin kuoppaa, missä kaikki on mahdollista mutta mikään mielenkiintoinen ei ole helppoa*". Käytännössä tämä tarkoittaa ohjelmistotyön tilaa, missä käytetyt työvälineet tai -menetelmät estävät kaiken tehokkaan ja hyödyllisen toiminnan.



Fyysinen Turingin kone – yleisemmin kone esiintyy teoreettisena mallina.



Käytännössä Malbolgella koodaaminen ei ole niinkään vaikeaselkoista vaan työlästä. Ensinnäkin kieli käyttää kaiken kuvaamiseen trittejä, eli bittiarvojen tapaista kolmen kantalukuista järjestelmää, jossa nollan ja ykkösen lisäksi on myös vaihtoehto kaksi. Käskyt ohjelmointikielille annetaan kahden muistirekisterin muutosarvoina, joista lasketaan jokaisen käskyn kohdalla jakojäännöksen perusteella arvo, joka määrää mitä ohjelma tekee. Jokaisen suoritettujen käskyn jälkeen suoritettavien käskyjen arvotaulukkoa muutetaan, jotta ohjelman lähdekoodiin ei tulisi systemaattisesti toistuvia rakenteita. Lisäksi käskykanta on suunniteltu siten, että arvojen manipulointi tapahtuu muistissa olevien trinääriarvojen trittiperaatioilla tai sekoituskäskyllä, joka muuttaa trittejä toisiksi oman sisäisen laskukaavansa mukaisesti.

Malbolgen käyttämiseen on olemassa muutamia oikoteitä, jotka perustuvat toistuviin lukusarjoihin, mutta todellisuudessa kielen lähdekoodissa käytetty muuntoalgoritmi on merkittävästi monimutkaisempi kuin esimerkiksi Saksan ja Itävalta-Unkarin armeijoiden ensimmäisessä maailmansodassa käyttämät ADFGVX-viestinsalausalgoritmit.

Itseasiassa suurin osa Malbolgen käyttöä helpottavista ominaisuuksista on keksitty nimenomaan kryptoanalyytisten lähestymistapojen avulla, eikä ensimmäinen kielellä toimimaan saatu lähdekoodikaan ollut ihmisen, vaan

heuristisen generaattorialgoritmin kehittäminen.

Toinen teknisesti haastava esoteerinen ohjelmointikieli on esimerkiksi Befunge, joka toisin kuin äsken mainittu Malbolge ei ole käyttäjän kannalta vaikeaselkoinen, vaan rakenteestaan johtuen haastaa lähinnä kääntäjien ja tulkkien kehittäjät. Befunge-kielen erikoisominaisuus on sen kyky liikkua kaksiulotteisessa lähdekoodimatriisissa oikealle, vasemmalle, ylöspäin tai alaspäin. Koska kaikki käskyt ja tulkittava syntaksi on yhden merkin mittaista, voi ohjelmakoodin suoritussuunta vaihtua vapaasti mihin suuntaan tahansa, jolloin seuraava suoritettava käsky luetaan jostain merkin ympärillä olevasta pääilmansuunnasta.

Käytännössä tämä tarkoittaa siis sitä, että Befungen valintarakenteessa ohjelmakoodi haarautuu oikeasti: valintaehdon ollessa tosi lukusuunta kääntyy oikealle, epätoden tapauksessa vasemmalle. Lisäksi Befunge osaa muuttaa omaa lähdekoodiaan ajonaikaisesti. Kieli pystyisi siis teoriassa käyttämään omaa lähdekoodiaan eräänlaisena pysyväismuistina tai optimoimaan omaa suoritustaan käytönaikeisten tulosten pohjalta.

Molemmat ominaisuudet, vapaa lukusuunta ja ajonaikainen muokattavuus, tekevät kielestä hyvin vaikean tapauksen, jos halutaan toteuttaa kaikki ominaisuudet toteuttava kääntäjä, joka tekee lähdekoodista pysyvän konekielisen koodin. Vaikka tässäkin on onnistuttu, on käytännössä helpompi ratkaisu toteuttaa kielen tulkki jonkinlaisen simulaattorikerroksen ja muistikerroksen yhdistelmänä. Epätavallisen lukusuuntansa sekä erikoisominaisuuksiensa lisäksi kieli on muuten lähes poikkeuksellisen normaali. Muistinhallinta perustuu tavalliseen First In First Out (FIFO) -pinoon, kielen käskyt sisältävät kaikki normaalit lasku-, vertailu- ja logiikkaoperaatiot, ja kommentteiksi kelpaa kaikki se teksti, joka ei osu suoritettavan lähdekoodipolun varrelle.

```
>25*"!dlrow ,olleH":v
v: ,_@
> ^
```

Esimerkki: Befungen Hello World-koodi. Allaoleva koodi syöttää merkit pinoon sekä muodostaa nuolilla fyysisen silmukan, jota toistetaan kunnes kaikki muistipinossa olleet merkit on saatu tulostettua.

Uudet konseptit ohjelmointikielen rakenteena

Tietokone on tiettyssä mielessä varsin yksinkertainen laite. Esimerkiksi lähdekoodin ei tarvitse olla kirjoitettu yksinomaan tympeään ja tylsään tekstiin muotoon, vaikka se varmasti onkin yksi helpoimmista tavoista lukea, kirjoittaa ja muokata ohjelmakoodin rakennetta. Vaikka tietokoneet mahdollistavat vaivattomasti verkossa surfailun, sähköpostin lähettämisen tai vaikkapa kolmiulotteisissa pelimaailmoissa liikkumisen, on tietokone rautatasolla suoraviivainen laite, jossa on muistipaikkoja, rekistereitä ja näiden väliseen kommunikointiin tarkoitettuja väyliä. Kun kaikki ylimääräinen otetaan pois tietokoneohjelmien päältä ja mennään alimmalle ohjelmoinnin tasolle jolla laitteita hallitaan, asiat toimivat joukolla yksinkertaisia konekielisiä toimintaohjeita.

Matalimman tason toimintaohjeet ovat luokkaa ”lue muistipaikasta merkki”, ”siirry seuraavaan muistipaikkaan” sekä muita vastaavia toimenpiteitä, joilla asiat kulisseissa tapahtuvat. Koska näitä komentoja voidaan suorittaa monella eri tietokoneen komponentilla, kuten suorittimen ytimillä tai näytönohjaimen piirillä miljoonia käskyjä sekunnissa, muodostuu käskyjen lopputuloksena toteutuneesta tapahtumasta illuusio, että tietokone kykenee monimutkaiseen ajatteluun, kuten tulkitsemaan käyttäjän kosketusnäytölle piirtämiä eleitä.

Koska ohjelmointikielien toimivat siten, että niiden kääntäjät tai tulkit muodostavat ohjelmoijan kirjoittamasta lähdekoodista konekielisen version, tarkoittaa tämä sitä, että ohjelmointityökaluilla luotava lähdekoodi on ainoastaan joukko käskyjä. Se,



Hello World Piet-ohjelmointikielillä.

Hello World Cake with Chocolate sauce.

This prints hello world, while being tastier than Hello World Souffle. The main chef makes a "world!" cake, which he puts in the baking dish. When he gets the sous chef to make the "Hello" chocolate sauce, it gets put into the baking dish and then the whole thing is printed when he refrigerates the sauce. When actually cooking, I'm interpreting the chocolate sauce baking dish to be separate from the cake one and Liquify to mean either melt or blend depending on context.

Ingredients.

33 g chocolate chips
100 g butter
54 ml double cream
2 pinches baking powder
114 g sugar
111 ml beaten eggs
119 g flour
32 g cocoa powder
0 g cake mixture

Cooking time: 25 minutes.

Pre-heat oven to 180 degrees Celsius.

Method.

Put chocolate chips into the mixing bowl.
Put butter into the mixing bowl.
Put sugar into the mixing bowl.
Put beaten eggs into the mixing bowl.
Put flour into the mixing bowl.
Put baking powder into the mixing bowl.
Put cocoa powder into the mixing bowl.
Stir the mixing bowl for 1 minute.
Combine double cream into the mixing bowl.
Stir the mixing bowl for 4 minutes.
Liquify the contents of the mixing bowl.
Pour contents of the mixing bowl into the baking dish.
bake the cake mixture.
Wait until baked.
Serve with chocolate sauce.

chocolate sauce.

Ingredients.

111 g sugar
108 ml hot water
108 ml heated double cream
101 g dark chocolate
72 g milk chocolate

Method.

Clean the mixing bowl.
Put sugar into the mixing bowl.
Put hot water into the mixing bowl.
Put heated double cream into the mixing bowl.
dissolve the sugar.
agitate the sugar until dissolved.
Liquify the dark chocolate.
Put dark chocolate into the mixing bowl.
Liquify the milk chocolate.
Put milk chocolate into the mixing bowl.
Liquify contents of the mixing bowl.
Pour contents of the mixing bowl into the baking dish.
Refrigerate for 1 hour.

Esimerkkikoodi 1: Chef-kielen Hello World -suklaakakkuresepti. Esimerkkikoodin erikoisuus on siinä, että se toimii myös oikeana suklaakakkureseptinä, joskin jättää kakkupohjan hieman kuivaksi. Muihin toimiviin lähdekoodiresepteihin Chef-ohjelmointikielille kuuluu mm. Hello World -kohokas.

```
DO ,1 <- #13
PLEASE DO ,1 SUB #1 <- #238
DO ,1 SUB #2 <- #108
DO ,1 SUB #3 <- #112
DO ,1 SUB #4 <- #0
DO ,1 SUB #5 <- #64
DO ,1 SUB #6 <- #194
DO ,1 SUB #7 <- #48
PLEASE DO ,1 SUB #8 <- #22
DO ,1 SUB #9 <- #248
DO ,1 SUB #10 <- #168
DO ,1 SUB #11 <- #24
DO ,1 SUB #12 <- #16
DO ,1 SUB #13 <- #162
PLEASE READ OUT ,1
PLEASE GIVE UP
```

Hello World. INTERCAL oli ensimmäisiä parodiaksi suunniteltuja ohjelmointikieliä.

```
~ bottles {
  latlh 1 rap'a' "" tam
  { woD "s" } ghobe'chugh
  " bottle" tam tlheghrar tam woD
  " of beer" tlheghrar
} pong

~ print-verse {
  latlh latlh bottles tlheghrar " on the wall" tlheghrar
  cha'
  latlh latlh bottles tlheghrar cha'
  "Take one down and pass it around" cha'
  wa'boqHa' latlh latlh { "No" } ghobe'chugh latlh
  bottles tlheghrar " on the wall" tlheghrar cha'
  "" cha'
  latlh { print-verse } HIja'chugh
} pong

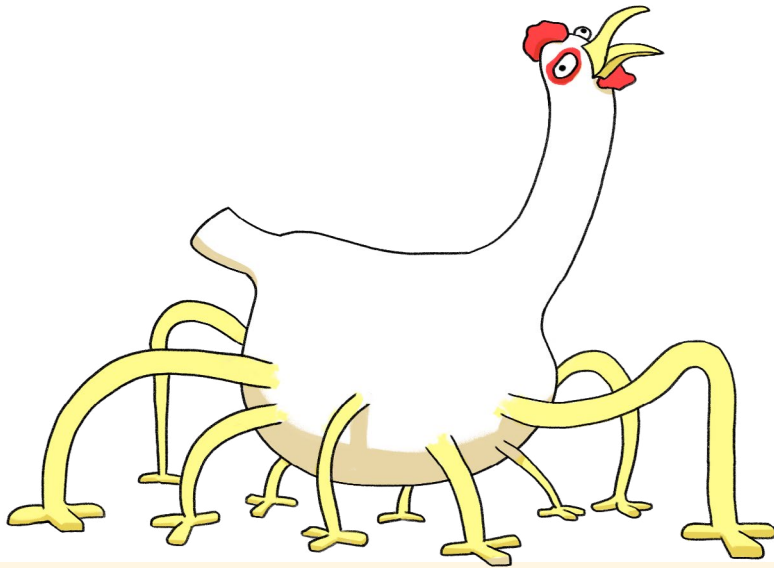
99 print-verse

~ morebottles {
  "No bottles of beer on the wall," cha'
  "No bottles of beer." cha'
  "Go to the store, buy some more," cha'
  "99 bottles of beer on the wall." cha'
} pong

morebottles
```

Esimerkkikoodi 2: 99-bottles Var'aq-ohjelmointikielillä.

Fuguen Hello World-esimerkkikoodi pianolle.



```
Romeo, the quiet gentlemen of a wealthy family.
Hamlet, the insulter of disrepute.

Act I: Hamlet's insults and exodus.

Scene I: The insulting of Romeo.

[Enter Hamlet and Romeo]

Hamlet:
You lying stupid fatherless big smelly half-witted coward!
You are as stupid as the difference between a handsome rich brave hero and
thysself! Speak your mind!

[Exeunt Hamlet and Romeo]
```

Esimerkkikoodi 3: Katkelma Shakespeare-lähdekoodia. Esimerkin lähdekoodissa muuttuja Hamlet muuttaa muuttujan Romeo arvoa haukkumalla tätä näyttämöllä.

miten käskyt annetaan tai missä muodossa ne pitää kirjoittaa, onkin kiinni käytetystä ohjelmointikielestä ja tietokoneen näkökulmasta jopa triviaalia, kunhan vain konekielisen käännöksen tekevä ohjelma ymmärtää, mistä käskystä milloinkin on kyse.

Tähän teemaan tarttuu esoteeristen kielten ”uusien konseptien” perhe; esimerkiksi **Fugue**-ohjelmointikielessä näitä toimintaohjeita syötetään midisävellysten avulla, ja toisaalta **Piet** käyttää lähdekoodina kuvia. Työn alla on myös ohjelmointikieli, joka käyttää valokuvien metatietoja, väriarvoja ja histogrammeja, sekä useampi projekti jossa kaikki koodi tuotetaan erilaisten hymiöiden tai emoji-avulla.

Fugue on siis ohjelmointikieli, joka käyttää lähdekooditiedostonaan MIDI-musiikkia. Kielessä on kymmenen erilaista käskyä, joiden avulla kieli saadaan toteuttamaan Turing-täydelliseltä kieleltä vaadittavat toiminnot. Lisäksi kielessä on mahdollisuus käyttää useita äänikanavia, eli rinnakkaisia tai yhtäaikaista ääniä, kuvaamaan samaan aikaan tapahtuvia prosesseja. Tämä siis tarkoittaa samalla sitä, että kieli tukee rinnakkaisia prosesseja.

Fugueissa annettava käsky määräytyy

laskentakaavalla aina säveltason muutoksena edellisestä soitetusta nuotista. Esimerkiksi kaikille tutun ”Ukko Nooan” alkutahdit CCCE/DDDF/EEDDC tuottavat normalisoidun lähdekoodin

```
(aloitusnuotti) # # + v # # + v # v # v
```

joka poistaa muistipinosta arvoja samalla siirtyen pinosta seuraavaan. Fuguelle on sovittu mm. Hello World sekä muutamia muita perusohjelmointiongelmia. Esimerkiksi Hello World -kappale kuulostaa modernilta taideperformanssilta ja Quine (itsensä tulostava ohjelma) vaadittuine toistoineen oletusinstrumenteilla pitkältä merimieshenkiseltä haitarisoololta.

Erilaisilla kielillä puhumisen lahja

Viimeinen pääryhmä kielistä, jotka pääsääntöisesti saavuttavat Turing-täydellisen kielen rakenteen, ovat teemakielet. Näille kielille ominaista on se, että niihin liittyy jokin konsepti jolla kielen syntaksi ja esitysasu tulisi toteuttaa. Kielen esimerkkejä voisivat olla vaikkapa **Chef**, jossa ohjelmointikieli toteutetaan reseptin muodossa, tai aiemmin esimerkkinä käytetty **Shakespeare**, jossa lähdekoodina toi-

mii näytelmäkäsikirjoitus.

Shakespeareissa näyttelijät ovat muuttujia, jotka vaihtelevat toistensa arvoja kehumalla ja haukkumalla muita lavalla olevia näyttelijöitä. Kielen tulkki tunnistaa kymmeniä erilaisia haukkuma- ja kehumasanoja, joiden kombinaatioista kieli rakentaa kuvausta vastaavan binääriarvon. Muut repliikit kuten ”*Sano mitä ajattelet*” (Speak your mind) ovat syntaksikäskyjä, joilla toinen muuttuja laitetaan vaikkapa tulostamaan sisältämänsä arvo merkinä ruudulle. Vastaavasti esimerkiksi Chef-ohjelmointikielessä muuttujat annetaan reseptin ainesosina, jossa niille alustetaan alkuarvo lukumäärinä, ja reseptin työvaiheet kuvaavat itse ohjelman toimintaa. Osaresepteillä, kuten esimerkin kuorrutteella, voidaan kuvata ohjelman sisäisiä funktioita.

Esoteerisempi esimerkki teemakielestä on kuitenkin **Var’aq**, ohjelmointikieli joka on rakennettu kokonaan klingoninkielisen syntaksin päälle. Kielen syntaksisanat on otettu suoraan muokalaaiskielen sanakirjasta, jonka aikanaan kokosi ja systematisoi kielitieteilijä **Marc Okrand** televisiosarjan käsikirjoittajien luomasta pohjasta. Kielen perusteosta on tähän mennessä myyty yli 300 000 kappaletta, ja sarjan huippuvuosina kielellä arvioidaan olleen enemmän käyttäjiä kuin monilla oikeilla vähemmistökielillä. Klingon on myös yksi ainoista keinotekoisista kielistä, jolla on oma ISO 639-koodi sekä aiemmin erillinen wikipedia-alue, joten natiivi ohjelmointikieli oli luonnollinen jatke kyseisen kielen kehityskululle.

Teknisesti Var’aq muistuttaa Lisp-ohjelmointikieltä, ja se sisältää viitisenkymmentä erilaista sisäänrakennettua funktiota tai muuta toiminnallista operaattoria, mikä tekee siitä yhden teknisesti kehittyneimmistä esoteerisistä ohjelmointikielistä sekä periaatteessa oikeasti täysin toimivan kielen. Var’aq tukee myös englanninkielistä syntaksisanastoa, mutta pitäisi olla kovin bathlbe’ ohjelmoija käyttääkseen tätä apukeinoa, eikä kieli muutenkaan pääse oikeuksiinsa kuin alkuperäisellä klingoninkielellä. Alunperin kielen tarkoitus oli kehittyä kolmessa osassa ohjelmointikielestä klingoninkieliseksi käyttäjärjestelmäksi, mutta kielen kehitys näyttäisi päättyneen ensimmäiseen vaiheeseen, eli toimivan oh-

jelmointikielen syntymiseen, eikä kieli ole enää juurikaan kehittynyt eteenpäin vuoden 2004 jälkeen.

Esoteerisyydessä on etunsa

Esoteeristen kielten ei tosiaankaan ole tarkoitus olla käytettäviä sen enempää kuin yksinkertaisia tai käyttäjävälisiääkään. Useimmiten kielen suunnittelu ja ainoa valmiiksi asti saatu toteutus on tasolla, joka on luotu tarkoituksenaan osoittaa että ”*kyllä, linja-autoaikataulusta pystyy tekemään ohjelmointikielen*”. Toisaalta monimutkaisuus tai asiaan vihkiytymättömälle täydellinen salaperäisyys ei kuitenkaan ole esoteeristen kielten yksinoikeus: harva pystyy suoralta kädeltä sanomaan että seuraava Perlin lauseke:

```
$merkkijono =~ s/^\s*(.*)\s*$/1/;
```

poistaa syötetystä merkkijonosta kaikki aloittavat ja lopettavat välilyöntimerkit. Toisaalta taas vakavamielisen käyttötarpeen puuttuminen ei sekään ole esoteeristen kielten yksinoikeus, sillä esimerkiksi Logo-ohjelmointikieli kilpikonniineen oli lähinnä luotu tavoitteena tehdä jotain yksinkertaista, jota on helppo opettaa, ilman että kielellä oli tarkoitus luoda mitään varsinaisia ohjelmia.

Esoteeristen kielten ongelma on osittain siinä, että niiltä puuttuu pääteos, vaikka Brainfuck eittämättä onkin kohtuullisen tunnettu ohjelmointikieli, jota kukaan ei ole koskaan käyttänyt. Pääteoksella tässä yhteydessä voitaisiin tarkoittaa ohjelmointiprojektia, joka samaan tapaan kuin klingoninkielinen Hamlet toisi kielille julkisuutta. Klingonin tapauksessa kielellä, joka on luotu televisiosarjasta ja jossa ei ole *olla*-verbiä, on pystytty luomaan eräs historiallisen näyttämötaiteen pääteoksista. Esimerkiksi Brainfuckilla tehty käyttäjärjestelmä voisi olla yksi tällainen projekti, tai miksei vaikkapa Befungella luotu MOOC-ohjelmointikurssi.

Esoteerisistä kielistä ei ole kirjoitettu paljoakaan englanniksi, ja vielä vähemmän suomeksi, mutta esoteerisiä ohjelmointikieliä keräävän Esolang-sivuston pääarkisto Esolang Wiki (esolangs.org) on varmaankin hyvä paikka jatkaa kieliin tutustumista. Lisäksi Esolangs-wikistä löytyy myös ideointisivusto, josta voi napata muiden ideoimia mutta vielä kehittämättömiä konsepteja ohjelmointikielille,

Esoteeristen kielten aikajana

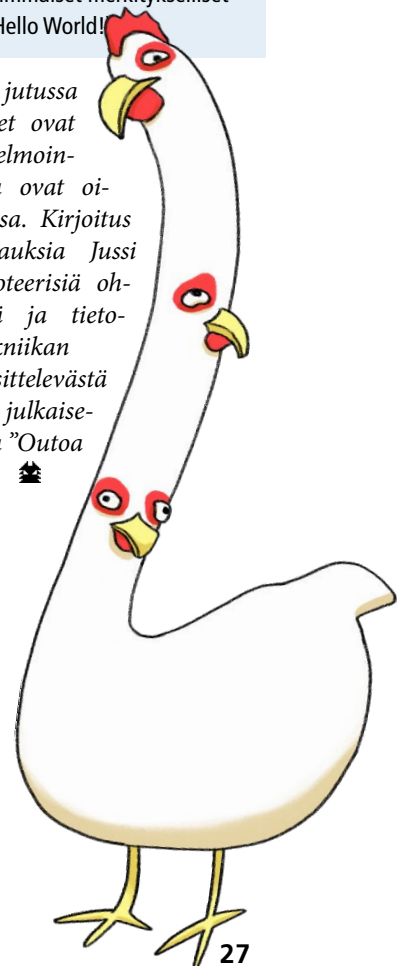
Kuten esoteeristen kielen wikisivusto *esolang* (esolangs.org) osoittaa, ovat esoteeriset ohjelmointikieliset olleet olemassa jo yli 60 vuotta. Tästäkin huolimatta suurin osa esoteerisistä kielistä on kehitetty 80- ja 90-lukujen taitteessa, pitkälti samoihin aikoihin kuin kotitietokoneet alkoivat voimakkaasti yleistyä. Ohessa lyhyt aikajana tärkeimmistä tapahtumista esoteerisen kielen maailmassa:

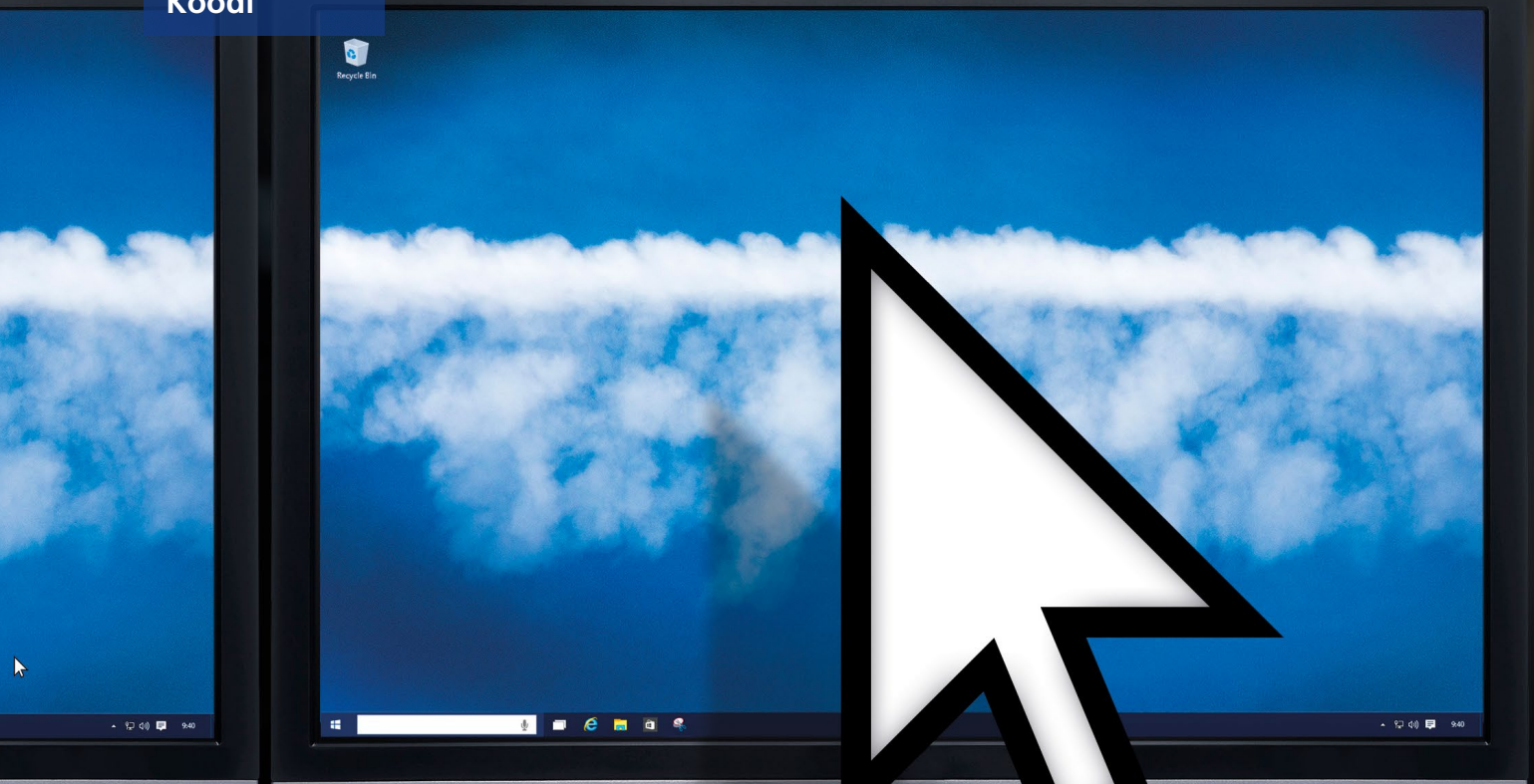
- 1930-luku: Alan Turing kehittää Turingin koneen (1936), joka on yleisesti tunnustettu ensimmäiseksi modernin tietokoneen perusteoriaksi.
- 1940-luku: Conrad Zuse kehittää teorian laitteistoriippumattomasta ohjelmointikielistä nimeltä Plankalkül (1943), joka olisi ollut yli 10 vuotta aikaansa edellä, mikäli Zuse olisi toteuttanut suunnitelmansa myös käytännössä.
- 1950-luku: Laitteistoriippumattomat, tietokoneesta toiseen siirrettävät ohjelmat mahdollistavat ohjelmointikielien syntyvät (Fortran, 1957).
- 1960-luku: P”-ohjelmointikielen rakenteen esittelevä tutkimus julkaistaan (1964). P”, ja myöhemmin ilmestynyt Brainfuck, ovat käytännössä Turingin koneen toteutuksia oikealle ohjelmointikielille sovitettuina. Logo-ohjelmointikieli (1967), jonka ensisijainen tarkoitus ei ollut itse tietokoneohjelmien tekeminen vaan ohjelmoinnin opettaminen, julkaistaan.
- 1970-luku: INTERCAL-ohjelmointikieli julkaistaan (1972). Kyseessä on ensimmäinen ohjelmointikieli, joka on suunniteltu nimenomaan täysin erilaiseksi kuin kaikki muut kielet.
- 1980-luku: Adam Perliksen lista 130 erilaisesta suunnittelullisesta huomiosta julkaistaan, käsite Turingin kuoppa (Turing tarpit) määritellään.
- 1990-luku: Ensimmäinen kaksiulotteisesti toimiva ohjelmointikieli Biota julkaistaan (1991), FALSE ja Brainfuck julkaistaan (1993). Befungen kolmas versio Funge-98 (1998) saavuttaa Turing-täydellisyyden. Malbolge, maailman vaikein ohjelmointikieli, julkaistaan vuonna 1998.
- 2000-luku: Whitespace, pelkkiä ei-tulostuvia merkkejä käyttävä ohjelmointikieli julkaistaan (2003). Kuvia lähdekoodina käyttävä Piet julkaistaan (2001). MIDI-musiikkiedostoilla lähdekoodia kuvaava Velato julkaistaan (2003). Ensimmäinen olio-pohjainen esoteerinen kieli ORK julkaistaan (2005). Ensimmäiset merkitykselliset Malbolge-kielen esimerkit saadaan generoitua (99-bottles, Hello World!).

mikäli haluaa itse päästä kokeilemaan kielen tai kääntäjän rakentamista. Esimerkiksi egyptiläiset hieroglyfit tai Voynichin käsikirjoitus voisivat olla hyviä ideoita seuraavalle esoteeriselle kielelle. Kaiken kaikkiaan listalla on kolmatta sataa erilaista konseptia ja ideoita, joita vielä toistaiseksi ei ole tehty kokonaiseksi kieleksi asti.

Esoteerisuuden näkökulmasta tärkein ominaisuus on kuitenkin nimenomaan tekninen taiteellisuus tai vähintäänkin kielen tarjoama huumoriarvo. Tosiasia on se, että Befunge-ohjelmointikielillä ei luultavasti tulla lähiaikoina tekemään selainsovelluksia eikä Whitespace ehkä ole ensimmäinen vaihtoehto kaupalliseen ohjelmistohankkeeseen. Oikeastaan asiaa voi katsoa myös siltä kannalta, että esoteerinen kieli, jolle löytyy jokin hyödyllinen käyttötarkoitus, ei enää ole esoteerinen kieli. Tällöin se typistyy ainoastaan vaikeaselkoiseksi, normaalliseksi ohjelmointikieliksi. Ja mitä hauskaa siinä olisi?

Kaikki jutussa mainitut kielet ovat oikeita ohjelmointikieliä, jotka ovat oikeasti olemassa. Kirjoitus sisältää lainauksia Jussi Kasurisen esoteerisiä ohjelmointikieliä ja tietojenkäsittelytekniikan perusteita käsittelevästä Docendon julkaisemasta kirjasta ”Outoa ohjelmointia”. 🐔





Hiirenloukku

Näin helpotat useamman näytön käyttöä

Karkaako hiiri käsistäsi? Siinä tapauksessa seuraavaksi tehtävä ohjelma voi auttaa. Se osoittaa halutessasi, missä hiiren osoitin parhaillaan luuraa.

Teksti: Markus Kuula

Kuvat: Manu Pärssinen, Markus Kuula

Tietokonetta ohjataan edelleen pääsääntöisesti hiirellä ja näppäimistöllä. Hiiren sijainti ruudulla näkyy tyypillisesti nuolen muodossa. Mikäli käytössä on useampi kuin yksi näyttö, saattaa nuoli kuitenkin eksyä omille teilleen turhan helposti. Hiiren asetuksista voi säätää näkyville hiiren jäljet ja varjon, jolloin jyräjän jäljittäminen on hieman helpompaa. Vielä helpommin se käy seuraavaksi tehtävän hiirenpaljastusohjelman avulla. Toteutuskielenä on C# ja se pyörii .NET 2 -alustan päällä.

Hiiren pyydystäminen valokeilaan

Painamalla tiettyä näppäinyhdistelmää ohjelma käynnistyy ja näyttää hiiren nykyisen sijainnin ensin karkeammin väläyttämällä ruutua. Tämän jälkeen hiiren kohdistimen kohdalle piirretään täytetty ympyrä, jota väläytetään kolme kertaa. Tempun pitäisi paljastaa nakerkerta vaikka se olisi ehtinyt ruudun reunoille saakka. Varmuuden vuoksi ympyrän ulkoreuna on eri värillä kuin

sisus, ja käytetyt värit valitaan satunnaisesti jokaisella kierroksella. Näin se näkyy millaisella taustalla tahansa.

Yksinkertaisuuden vuoksi ohjelma näyttää hiiren sijainnin ruudulla heti käynnistyttyä yhteydessä. Siksi ohjelmalle on tehtävä pikakuvake ja pikakuvakkeen asetuksiin merkittävä sopiva näppäinyhdistelmä. Näppäinyhdistelmä ei astu voimaan ennen kuin pikakuvake on lisätty käynnistysvalikkoon tai työpöydälle.

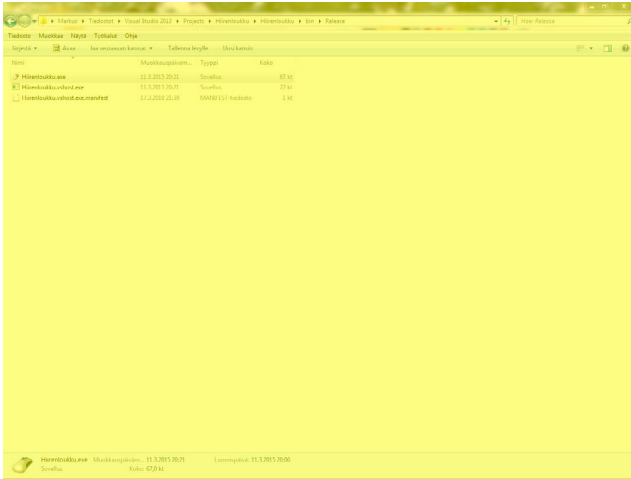
Ohjelma pinnan alta

Ohjelman toiminnan voi jakaa kahteen osaan: ruudun väläytykseen ja kohdistimen ympäröintiin. Ensimmäisellä osuudella luodaan ruudun kokoinen ikkuna, joka täytetään keltaisella värillä. Tämä ikkuna olisi näkyvillä esimerkiksi sekunnin, jonka jälkeen ikkuna sulkeutuu itsestään. Toteutus on hieman näyttävämpi, jos ikkuna muutetaan puolittain läpinäkyväksi. Jälkimmäinen osuus koostuu uudesta ikkunasta, joka on näkyvillä ympyrän piirron ajan. Koska yhden ympyrän käsittelyyn menee sekunti (eli ympyrä

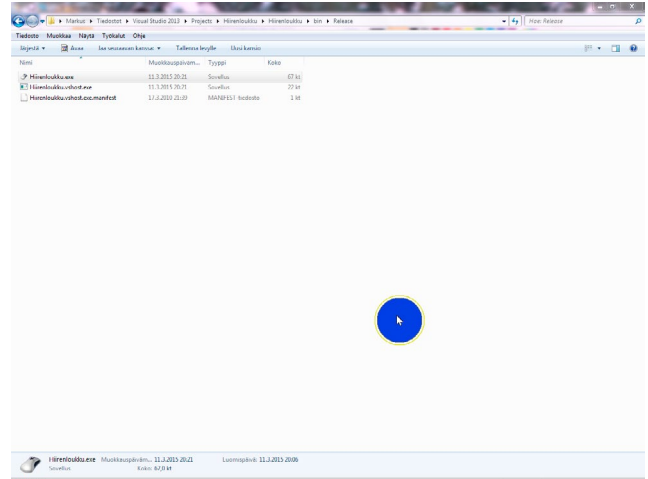
ilmestyy ja katoaa), tämä ikkuna on näkyvillä näin ollen kolmisen sekuntia.

Luo uusi projekti (Windows Forms Application) ja muuta ikkunan asetukset oheisen taulukon mukaisiksi. Tämän jälkeen lisää lomakkeelle ajastin (timer), jonka intervalliksi eli tikitysväliseksi tulee 1000 millisekuntia. Tähän tikitystapahtumaan tulevat toisen ikkunan luontikäskyt. Huomaa, että ennen tämän ”ympyräikkunan” näyttämistä on alkuperäinen, kellertävä ikkuna piilotettava tieltä. Kyseisen ikkunan sulkeminen johtaisi koko ohjelman sulkeutumiseen ennenaikaisesti. Toinen huomattava kohta on, että WindowState-ominaisuus asetetaan koodissa eikä suunnittelunäkymässä. Tämä siksi, että jos ikkuna suurennetaan koko näytön kokoiseksi heti alkajaisiksi (InitializeComponent-kutsun aikana), ei ikkunan siirtäminen toiselle ruudulle ole enää mahdollista.

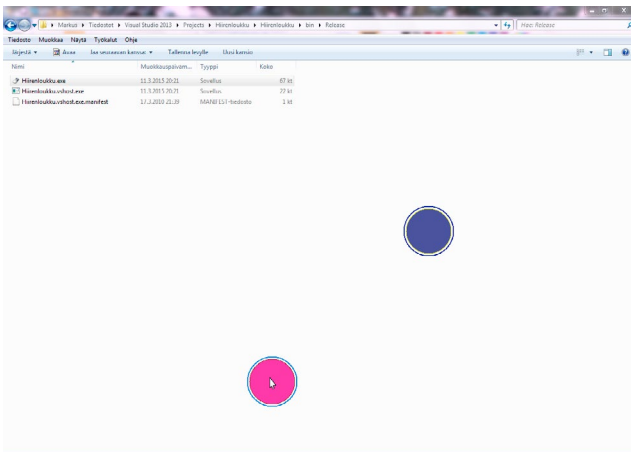
Lisää BlinkForm-luokan määrittelyt MainForm-luokan perään. Tämä siis sisältää kaikki ympyräikkunan toiminnallisuudet. Tässä luokassa on kaksi ajastinta, joista toinen määrää ohjel-



Kuva 1. Väläytysvaihe: Tässä vaiheessa se näyttö muuttuu keltaiseksi, jossa osoitin majoilee.



Kuva 2. Toisessa vaiheessa ohjelma piirtää ympyrän osoittimen ympärille.



Kuva 3. Kolmannessa kuvassa hiiri on siirretty toiseen paikkaan piirto-
vaiheiden välillä, jolloin kuvassa näkyy vanha ja uusi sijainti.

Ominaisuus	Arvo	Selitys
FormBorderStyle	None	ikkunakehykset pois
TopMost	true	jää päällimmäiseksi
ShowInTaskbar	false	ei näytetä tehtäväpalkissa
Opacity	0.5	läpikuultava
BackColor	Yellow	keltainen tausta

Taulukko 1. BlinkForm-luokan määrittelyt.

man suoritusajan ja toinen tuottaa tarvittavan vilkkuefektin (blinkTimer-ajastin).

Eräs tärkeä huomio on, että BlinkForm-luokassa ikkunan tyyli on muutettava reunattomaksi ennen kuin sen korkeus ja leveys asetetaan peittämään koko ruutu. Muuten ikkuna jäisi hie-
man vajaaksi, sillä reunukset lasketaan mukaan ikkunan viemään tilaan.

Jatkokehitysideoita

Onnittelut, hiirenloukkusi on valmis. Mahdollisuuksia jatkokehitykseen löy-
tyy kuitenkin aina.

Ohjelman käynnistyminen saattaa joskus viedä aikaa, mikäli koneella on muuta puuhaa. Viiveen vähentämi-
seksi voit muuttaa ohjelman käynnis-
tymään tietokoneen käynnistyksen
yhteyteen siten, että se on jatkuvasti

käynnissä. Tällöin se ma-
jailisi tehtäväpalkin ilmoitus-
alueella, joka sijaitsee yleensä
alukulmassa kellon vieressä. Ohjelma aktivoidaan ennalta
määrätyllä pikanäppäimel-
lä, joka kytketään ohjelmaan
RegisterHotKey-funktiolla¹.

Jos satunnaisesti valikoi-
tuvat värit ympyröissä tun-
tuvat liian räikeiltä, ne voi
korvata esimerkiksi kahdella
sisäkkäisellä ympyrällä, vä-
reiltään esimerkiksi musta ja
valkoinen, joiden pitäisi pe-
riaatteessa erottua millaisella taustalla
tahansa. 🐘

¹ [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ms646309\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ms646309(v=vs.85).aspx)



Miljoonaluokan videopeliturnaus – The International

Yleisö huutaa innoissaan, koko Seattlen Benaroya Hallin konserttiareena tärisee, katsomo on noussut seisomaan, huudoksi muuttunut selostus kaikuaa ympäri tilaa ja areenan etuosassa sijaitsevalla valtavalla näytöllä näkyy... kuvaa videopelistä?

Teksti: Tuomas Grannas Kuvat: Valve

Valven luoma **Dota 2** on yksi maailman pelatuimpia eSports-pelejä. Se on tiimi-pohjainen reaaliaikastrategia, jossa kaksi viiden hengen joukkuetta usutetaan toisiaan vastaan. Jokainen pelaaja valitsee yhden hahmon pelin tarjoamasta yli sadasta vaihtoehdosta ja taistelee tiiminsä kanssa, kunnes vastustajan tukikohta tuhoutuu.

Dota-lyhenne tulee sanoista **Defense of The Ancients**, ancientsin viitattaessa kartan molemmiin puolin sijaitseviin tukikohtiin. Dota sai alkunsa **Warcraft 3** -pelin modina, jonka ensimmäinen versio ilmestyi jo vuonna 2002. Peli saavutti nopeasti suuren suosion, ja sitä pidetäänkin niin kutsutun **MOBA-genren** pioneerinä. MOBA on lyhenne sanoista Multiplayer Online Battle Arena.

Vuonna 2009 muun muassa Half-Life-pelisarjastaan tuttu Valve palkkasi Dota-modin pääkehittäjän, ja Dota 2:n kehitys alkoi. Pelin valtava valikoima pelattavia hahmoja tarjoaa lähes rajattoman määrän mahdollisia yhdistelmiä, ja sen syvyys ja monipuolisuus

vaativat pelaajalta kattavaa pelin mekaniikkojen osaamista. Vaikka Dotaa pelataan aina samalla kentällä, ei yksikään ottelu ole ikinä samanlainen, ja juuri pelin tarjoamat rajattomat mahdollisuudet erilaisille taktikoille ovat varmasti tärkeimpiä tekijöitä Dotan menestyksessä.

Mainitussa Benaroya Hallissa oli

käynnissä kolmas vuosittainen **The International-dotaturnaus**, joka vietää jo kuusivuotissyntymäpäiväänsä. Ensimmäinen turnaus pidettiin vuonna 2011 Kölnissä järjestetyillä Gamescom-pelimesseilla, ja se herätti paljon huomiota valtavalla 1,6 miljoonan dollarin palkintopotillaan. Valve järjesti ensimmäisen Internationalin esitel-



Suuret peliturnaukset ovat tänään valtavia yleisötapahtumia, joita seuraavat miljoonat ihmiset myös verkon kautta.



Warcraft 3:n modista on kasvanut yksi maailman suosituimmista peleistä.

läkseen uutta Dota 2 -peliään maailmalle, ja suuri palkinto houkuttelikin mukaan ammattilaispelaajia kaikkialta maailmasta.

Toverimme idästä

Ensimmäisen Internationalin hienoimpia tarinoita on varmasti virolaisesta, venäläisestä ja kolmesta ukrainalaisesta pelaajasta koostuneen **Natus Vincere** -joukkueen voitto. Ensimmäisessä Internationalissa pelätyimpiä vastustajia olivat kiinalaiset joukkueet. Kiinalainen dotanpelaaminen oli tyyliiltään hyvin hillittyä, strategista ja laskelmoitua. Sikäläiset joukkueet tunnettiin kyvystään kylmäverisesti kuristaa elämänilo vastustajistaan pelaamalla lähes virheettömästi, toteuttaen pelisuunnitelmansa uskomattomalla tarkkuudella ja armottomasti.

Turnauksen voittajajoukkue Natus Vincere taas tunnettiin railakkaasta ja toiminnantäyteisestä ”venäjädotastaan”, joka pelityylinä selittyi suurin piirtein tauottomaksi alkupelirähiäksi, jossa liikutaan yhdessä koko tiimillä ja pyritään voittamaan peli aikaisin. Suurin osa pitkän pelin strategioihin tottuneista kiinalaisista joukkueista ei osannut odottaa Natus Vinceren pelotonta ja aggressiivista pelityyliä, ja joukkue voittikin turnauksen pelätyimmät vastustajat toinen toisensa jälkeen.

Natus Vincereässä pelasi myös yksi maailman tunnetuimmista dotatähdistä, ukrainalainen **Daniil ”Dendi” Ishutin**, josta tuli monien Dotaa seuraavien suosikkipelaaja. Dendi tunnetaan luovasta pelityylistään ja hauskoista kimmelluksistaan kameroiden edessä. Dendin elämä muuttui varmasti mil-

joonan dollarin palkinnon jälkeen, ja hän on edelleen yksi suosituimmista dotapelaajista.

Kiinalaisten kosto

Vuonna 2012 International järjestettiin toisen kerran, tällä kertaa Seattlessa, jossa myös Valven päämaja sijaitsee. 1,6 miljoonan dollarin palkintopotin voitti malesialaisvahvisteinen, pääosin kiinalainen tiimi **Invictus Gaming** (IG). Invictus Gaming oli toisen kiinalaisen joukkueen, **LGD:n**, kanssa turnauksen ehdottomia ennakkosuosikkeja, ja veikin voiton odotetusti kotiin.

Joukkueen ainoa ei-kiinalainen pelaaja oli malesialainen **Wong ”ChuaN” Hock Chuan**, jonka tarina on varsin inspiroiva. ChuaN harrasti ennen dotauraansa koripalloa, mutta loukkasi jalkansa pelatessaan. Toipilaana hän aloitti Dotan pelaamisen, ja niinpä kaiken tämän jälkeen hänestä tuli Do-

tan maailmanmestari. Mies sinnitteli vastoinkäymistensä läpi, ja hänellä on paljon aasialaisia faneja, ehkä juuri siksukkuutensa takia. Finaalissa IG pelasi ensimmäisen Internationalin voittaja Natus Vincereä vastaan.

Finaalipelit olivat mahtavaa katsottavaa, ja niissä tapahtui paljon hienoja taisteluita. Voittajajoukkue sai jälleen miljoona dollaria, mutta ehkä rahaa tärkeämpää saattoi olla voiton tuoma kunnia. International on vuoden suurin turnaus, ja sen voittaminen on uskomaton suoritus, joka vaatii valtavasti sinnikkyyttä, omistautumista ja tiimityötä.

Joukkorahoitettuja unelmia

Vuonna 2013 Valve muutti kolmannen Internationalin palkintopotin keräämistapaa. Aiemmissä turnauksissa palkintorahat olivat tulleet kokonaan Valven omasta taskusta, mutta tällä kertaa yhtiö tarjosi pelin pelaajille mahdollisuuden vaikuttaa pottiin. Pelaajat pystyivät käyttämään oikeaa rahaa tehdäkseen pelihahmostaan hienomman näköisen ostamalla lempihahmolleen esimerkiksi uuden virtuaalisen haarniskan tai asean.

Digitaalisten esineiden hinnasta neljäsosa lisättiin turnauksen palkintorahoihin, ja potti lähes tuplaantui. Valven asettama 1,6 miljoonan dollarin potti kasvoi vielä 1,3 miljoonalla, eli rahaa kertyi yhteensä 2,8 miljoonaa dollaria. Valve oli tajunnut, miten paljon rahaa ihmiset viitsivät käyttää näyttääkseen tyylikkäämmältä tai rikkaammalta kuin vastustajansa, ja maailman suu-



Typpejä lavalla pelaamassa tietokonepeliä. Kiinnostaa muuten huikean monia!

rimpien eSport-palkintopottien resepti oli löytynyt. Statussymbolit toimivat videopeleissäkin.

Jokainen sekunti merkitsee

Sattumoisin turnauksen voitti toisesta rakkaasta naapurimaastamme kotoisin oleva tiimi, tällä kertaa lännestä. Ruotsalainen **Alliance** nosti vihdoin Pohjois-Euroopankin dotakartalle. Alliancen voitto oli todella jännittävää katsottavaa pelaajan näkökulmasta, sillä he loivat tiensä turnauksen läpi täydellisyyteen hiotulla omalaatuisella pelitaktiikallaan, jota kutsuttiin lempinimellä ”rottadota”.

Taktiikka sai nimensä tavasta, jolla Alliance meni neljällä viidestä tiiminsä hahmosta taistelemaan toista tiimiä vastaan toisella puolella kenttää ja yhdellä hahmolla hajottamaan vastustajan tukikohtaa. Tätä yhtä hahmoa kutsuttiin usein lempinimellä ”rotta”, sillä strategiaa vastaan pelaaminen oli melko vaikeaa sekä ärsyttävää, aivan kuten rotankaltaisten tuholaisten hävittäminen oikeassa elämässä.

Kun nitistät yhden hahmon, ”rotan”, jonka Alliance laittoi puskemaan tukikohtaasi kohti toisella puolella pelikenttää, loput neljä hahmoa puskivatkin tukikohtaasi kohti kentän toisella puolella. Sama toimi myös toisin päin, saatoit voittaa tiimitaistelun Alliancen neljää muuta hahmoa vastaan, mutta samaan aikaan rotta oli jo yksinään tehnyt tukikohdassasi paljon vahinkoa.

Alliancesta tunnetuimmaksi pelaajaksi nousikin turnauksen aikana Henrik ”AdmiralBulldog” Ahnberg, joka pelasi Alliancen rottaroolia ja suoriutui koko turnauksen ajan lähes täydellisesti, millä oli tärkeä osa Alliancen voittotaktiikassa.

Finaalipelissä Alliancea vastaan pelasi legendaarisen statuksen saavuttanut Natus Vincere, joka oli jo kolmannessa International-finaalissaan. Pelin viimeisistä hetkistä tuli ikonisimpia hetkiä koko Dotan historiassa. Voitto meni Allianceselle hyvinkin täpästä, ja kyse oli vain millisekunneista.

Alliancen pelaaja sai toisella puolella pelikenttää juuri ja juuri keskeytettyä kahden Natus Vinceren hahmon teleportaatioloitset, eikä Natus Vincere pystynyt puolustamaan tukikohtaansa kolmella hahmolla neljää vastaan. Alliance sai tuhottua Natus Vinceren



Viihdettä ja videopelejä? Kyllä kiitos! Lindsey Stirling tarjoili turnauksen avajaisissa viulukonserton.



Ei pelitapahtumaa ilman cossausta.

tukikohdan ja voitti turnauksen todella täpäällä mutta vaikuttavalla suorituksella.

Natus Vincere vastaan Alliance -ottelu saikin nimen El Classico, ja nimi tulee usein nykyäänkin esille, kun kyseiset joukkueet pelaavat vastakkain.

Ei enää pelkkä harrastus

Vuonna 2014 järjestetyssä neljännessä Internationalissa oli käytössä sama palkintorahojen keräystaktiikka, ja tällä kertaa palkintopotti kipusi taivasiin, kokonaiseen 11 miljoonaan dollariin. Pelistä oli tullut oikeasti iso juttu, ja allekirjoittanutkin tajusi e-urheilun tekevän voimalla tuloaan myös valtavirran tietoon.

Toki aiemmin oli ollut olemassa muun muassa Warcraft-skene, mutta

se oli valtavirtaa lähinnä Etelä-Koreassa, jossa sitä tosin lähetettiin jopa televisiosta. Dotaa sen sijaan pelattiin vahvasti kaikkialla maailmassa, ja oli selvää, että peli oli tullut jäädäkseen.

Myös Dotan ilmaisipelimalli vaikutti varmasti pelin suosioon, sillä pelaamaan pääsi ilmaiseksi. Pelin maksullinen sisältö muuttaa hahmoja vain kosmeettisesti, ja kun kaikki pelin hahmot ovat saatavilla ilmaiseksi, ei Dotassa voi ostaa tietään voittoa.

Voittajajoukkueen viiden miljoonan dollarin potista riittää kulujen ja verojen jälkeen riittävästi viidelle pelaajallekin jaettuna, joten kova kilpailu on myös yrittämisen arvoista.

Dota 2 oli todistanut arvonsa e-urheilulajina ja pelin turnausvoitoilla pystyi jo tekemään tarpeeksi luotet-

tavasti rahaa elämiseen. Pelaajanuran aloittaminen ei ollut enää yhtä iso riski kuin ennen, vaikka se täytti omistautumista ja sinnikkyyttä silti vaatikin.

Crouching Tiger, Hidden Newbee

Neljännän Internationalin voitti kiinalainen **Newbee**, jonka pelaajista tuli ensimmäistä kertaa yhden turnauksen miljonäärejä. Newbee hallitsi turnauksessa vallinneen alkupelin joukkuepelityylin moitteettomasti, ja putsasi myös lopputurnauksen todella tehokkaasti.

Finaalit toivatkin esille ristiriitaisia mielipiteitä, sillä Newbee oli voittanut kaikki finaalipelit niin nopeasti ja armottomasti, että peleissä ei ollut paljoa katseltavaa. Kuvittele keskimäärin neljäkymmentä minuuttia kestävien, melko tasaisten ja jännittävien otteluiden sijaan noin kahdenkymmen minuutin pituisia yksipuolisia turpasaunoja, joissa Newbee sai vastustajatiimi **Vici Gamingin** joka kerta luovuttamaan todella aikaisin, vain muutaman joukkue taistelun jälkeen. Ei kukaan meistä varmasti haluaisi katsoa jalkapallootteluakaan kulmakunnan amatöörijoukkueen ja liigakarjen välillä.

Tosin on pakko mainita, että Vici Gamingia ei sinänsä voida pitää amatöörjoukkueena, sillä se oli yksi parhaista joukkueista koko maailmassa. Newbee vain yksinkertaisesti pelasi turnauksessa aivan omalla tasolla ja sai finaalissa vastustajansa näyttämään aloittelijoilta.

Newbee oli muutenkin yllättävä voittaja, sillä joukkue oli perustettu vasta alkuvuodesta 2014, ei edes vuotta ennen pääsyään ensimmäiseen Internationaliin. Joukkue tuli niin sanotusti puskista, mutta onnistui voittamaan koko turnauksen, mistä he ansaitsevat suurta kunnioitusta.

Torilla tavataan

Vuonna 2015 viidennen Internationaliin oli tuloillaan myös suomalaisväriä, täysin suomalaisista pelaajista koostuva joukkue nimeltä **4 Anchors + Sea Captain**. Fnatic-joukkueessa ennen pelanneen **Kalle ”Trixi” Saarisen** luotsaama Suomen dotaparhaimmistosta koostunut joukkue putosi kuitenkin harmillisesti jo karsinnoissa, eikä päässyt kilpailemaan palkintorahoista.

Monien suomalaisten dotafanien



onneksi turnauksessa pelasi kuitenkin yksi suomalainenkin, nimittäin **Jesse ”Jerax” Vainikka**, joka oli tehnyt yllättävän liikkeen ja siirtynyt ennen turnausta Etelä-Koreaan **MVP.HOT-6ix**-joukkueeseen. Joukkue sijoittui kuudenneksitoista, eli viimeiselle sijalle. Turnauksen palkintopotti oli kuitenkin kasvanut valtavasti edellisestä ja oli tällä kertaa jo noin 18,5 miljoonaa dollaria. Viimeisellekin sijalle sijoittuva joukkue sai silti siis noin 55 000 dollaria.

Tämä ei kuitenkaan ollut ensimmäinen kerta, kun suomalainen pelaaja matsasi Internationalissa. Yllä mainittu **Kalle ”Trixi” Saarinen** pelasi Fnatic-joukkueessa kolmannessa ja neljännessä Internationalissa. Tiimi kuitenkin hajosi neljännän Internationalin jälkeen. Se oli silti ehättänyt saavuttaa kahdeksannen sijan kolmannessa ja 14. sijan neljännessä Internationalissa.

Ryysyistä rikkauksiin

Viidennen Internationalin voitti pohjoisamerikkalainen **Evil Geniuses**, joista suurin osa oli pelannut jo ensimmäisestä Internationalista asti ja elähti itsensä pelaamisella.

Voittajajoukkueesta täytyy mainita kuitenkin yksi menestystarina muiden yli. Tiimi koostui kolmesta pohjoisamerikkalaisesta ja yhdestä kanadalaisesta, joita täydensi pakistanilainen **Syed Sumail ”Sumail” Hassan**.

Hassan oli tiimin voittaessa vain 16-vuotias, joten hän on toistaiseksi nuorin Dota 2 -maailmanmestari. Sumail oli liittynyt tiimiin vain kahdeksan kuukautta aiemmin, ja kyseessä oli hänen ensimmäinen Internationalinsa. Sumail myi jopa polkupyöränsä kotonaan Pakistanissa vain pystyäkseen maksamaan lisätunneista pelikahvilassa. Nuori mies oli selvästi omistautunut pelaamiselle, ja se kannatti.

Muihin Evil Geniusesin pelaajiin



Kiinalainen Wings Gaming -joukkue voitti vuoden 2016 The International -turnauksen ja nappasi yhdeksän miljoonan dollarin potin.

verrattuna ensimmäisen Internationalin voittaminen vain 16-vuotiaana on todella kunnioitettava saavutus, varsinkin kun muu joukkue on pelannut jo ensimmäisestä International-turnauksesta saakka.

“Hello, we are Dota missionaries from Finland.”

Tänä vuonna järjestetyssä kuudennessa Internationalissa oli kaksi valopilkkua, joita varmasti suurin osa suomalaisista dotapelaajista seurasi. Ennakkosuosikkijoukkue **Liquidissa** pelasi kaksi suomalaista pelaajaa, vanha tuttumme **Jesse ”JerAx” Vainikka** sekä ennen 4 Anchors + Sea Captainissa pelannut **Lasse ”MATUMBAMAN” Urpalainen**.

Liquid tuli kuudenteen Internationaliin takanaan erinomainen turnausmenestys. Tiimi oli tullut toiseksi kahdessa viimeisimmässä major-turnauksessa ja voitti myös Moskovassa pidetyn EPICENTER-turnauksen. Joukkue vaikutti lupaavalta, ja heihin kohdistettiinkin suuria odotuksia.

Liquidille turnauksen ensimmäinen päivä alkoi erinomaisesti. Joukkue voitti legendaarisen Natus Vinceren ja eteni seuraavan päivän otteluihin. Turnauksen toisena päivänä Liquid raivasi taas tieltään yhden entisen International-voittajan, Newbeen. Kolmantena päivänä tuomio kuitenkin tuli. Liquid hävisi Fnatic-joukkueen uudelle kokoonpanolle, ja heidän matkansa turnauksessa päättyi.

MATUMBAMANin Liquid vastaan Fnatic-pelissä tekemiä päätöksiä kritisoitiin hieman, sillä hän osti loitsuim-

muniteetin antavan esineen sijaan vahinkoa tekevän esineen, mutta ei yhtä henkilöä voi häviöstä syyttää. Molemmat joukkueet pelasivat erinomaisesti ja ottelut olivat tasaisia ja jännittävää katsottavaa.

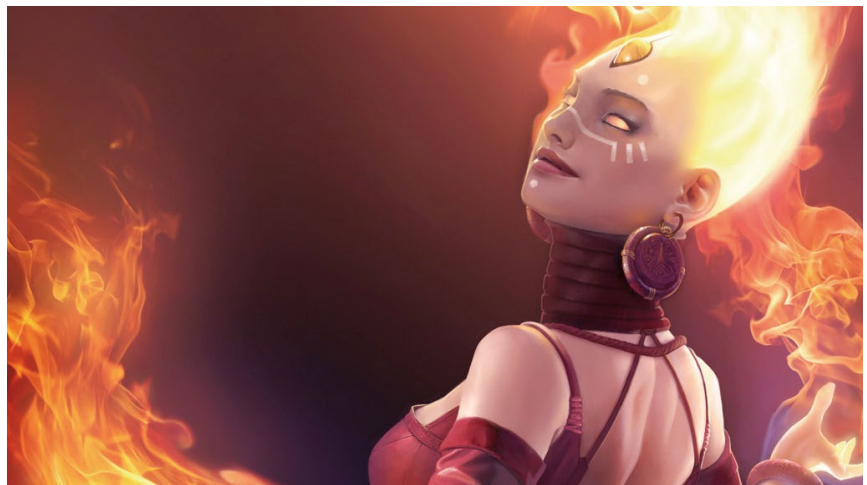
Pojat eivät kuitenkaan palanneet Suomeen tyhjin käsin, sillä Liquid päätyi turnauksessa kahdeksannelle sijalle, voittaen noin 100 000 dollaria per pelaaja. JerAx ja MATUMBAMAN olivat näyttäneet kyntensä, ja uskon ainakin itse vahvasti, että suomidota palaa vielä.

Koko turnauksen voitti kiinalainen Wings-joukkue. Kyseessä oli melko tuntematon, suurimmaksi osaksi nuorista pelaajista koostuva tiimi. Wings vei mukanaan lähes kaksi miljoonaa dollaria pelaajaa kohti, voittaen 44 prosenttia turnauksen palkintorahois-

ta eli reilut yhdeksän miljoonaa yli kahdenkymmenen miljoonan potista.

Wingsin voitettua kuudennen Internationalin voi turnausten voittajissa huomata kaavan. Ensimmäisen Internationalin voitti **Natus Vincere**, eli länsimainen joukkue. International 2:n voitti kiinalainen **Invictus Gaming**, eli itämainen joukkue. Voitot jakaantuvat samalla tavalla vuorotellen idälle ja lännelle, TI3: **Alliance** (länsi), TI4: **Newbee** (itä), TI5: **Evil Geniuses** (länsi), TI6: **Wings Gaming** (itä).

Jos yllä oleva kaava jatkuu samaa rataa, kenties saamme nähdä vuonna 2017 suomalaisen International-voittajan. Mutta tiedän varmasti ainakin sen, että itse odotan innolla, mitä suomalaisilla dotanomeilla on vielä tuotavana pöytään, vaikka International-voittoa ei ensi vuonna tulisikaan. 🏆



The International -turnaus internetissä:
www.dota2.com/international/overview/



SÄHKÖAUTON HISTORIA

Polttomoottorin varjossa

Teksti: Janne Sirén Kuvat: Janne Sirén, Toroidion Oy, Wikimedia Commons: Franz Haag, DRoberson, US National Archives, Skartis / Georgios Michael, RightBrainPhotography / Rick Rowen, Evplus, LHOON, Charles01, Steve Jurvetson, Flickr Commons: Eric Kilby

Sähköauto piti hallussaan maanopeusennätystä vielä vuonna 1900. Paikoin niitä myytiin kaksi kertaa enemmän kuin bensiiniautoja. Sitten Henry Ford kehitti liukuhinnan ja polttomoottori-auton nimeltä Model T – loppu on toistaiseksi ollut historiaa.

Torstai, 24. heinäkuuta, 2003. Säkkipillin soidessa ja Segway-sähköpyörän johtaessa harasta kulkuetta valkoinen ruumisauto kaartaa Hollywood Forever -hautausmaalle Los Angelesissa. Ruumisauton perässä, lähes äänettömänä saattuena, rullaa letka futuristisen pyöreitä urheiluautoja kuin suoraan Jetsoneista, siellä täällä välissään Toyotan kolhompia sähkömaasturi.

Vietetään sähköauton – vuonna 1996 julkaistun General Motors EV1:n – hautajaisia. EV1:n valmistus oli loppunut muutamaa vuotta aikaisemmin ja viimeiset leasing-sopimukset päättymässä. Rukoukset eivät auttaneet, tehdas vaati kaikki autot takaisin. Korvaavaa mallia ei tullut. Pian jokainen 1117 EV1:stä, joitakin museokappaleita lukuun ottamatta, olisi metalliromua. Myös sähkö-Toyota poistuisi markkinoilta vuosikymmeneksi.

Baywatch- näyttelijätär **Alexandra Paul** (Stephanie), joka oli vuonna 1996 vuokrannut ensimmäisen tuotanto-EV1:n, kommentoi happamana: ”Olimme siirtymässä uudelle vuosituonnelle. Nyt tuntuu, että siirrymme takaisin 1900-luvulle.” Paul tuomittiin myöhemmin yhdyskuntapalvelukseen EV1:n romuttamista vastustaneesta luvattomasta mielenosoituksesta.

1800-luvun hittituote

Akkukäyttöisen sähköauton tarina alkoi ennen polttomoottorin kulta-aikaa. Unkarilainen **Ányos Jedlik** kehitti sähkömoottorin ja konseptiauton vuonna 1828. Anglosaksinen kädenväöntö sähköauton keksijästä jatkuu edelleen, mutta ensimmäisten joukossa olivat joka tapauksessa skotlantilaiset **Robert Anderson** (noin 1832–1839), **Robert Davidson** (1837) sekä amerikkalainen **Thomas Davenport** (1834). Sähköautoja kehitettiin myös mm. Ranskassa ja Saksassa. Ranskalaisen fyysikon **Gaston Plantén** vuonna 1859 kehittämä lyijy Akku mahdollisti akkujen uudelleenlataamisen.

Sähköautot pitivät maanopeusennätystä hallussaan

koko vuosisadan – viimeisenä belgialainen sähköauto, raketin muotoinen La Jamais Contente, joka ensimmäisenä auton ylitti 100 km:n tuntinopeuden vuonna 1899. Historiankirjoituksen mukaan vuonna 1895 sähköauto ehti voittaa myös ensimmäiset autokisat Amerikassa, seuraavana vuonna avattiin maan ensimmäinen autokauppa, joka myi pelkkiä sähköautoja, ja vuonna 1899 sähköautolla saatiin ensimmäiset ylinopeussakot.

Varhaisia sähköautoja käytettiin etenkin kaupungeissa, joihin niiden huippunopeus, noin 15–30 km/h, oli riittävä. Ne olivat hiljaisia, paikallisesti saasteettomia ja helppoja käynnistää. Ne eivät vaatineet käynnistyskammen vääntämistä tai höyryautojen pitkä



La Jamais Contente, "The Never Satisfied" (1899).



Flocken Elektrowagen (1888).



Henney Kilowatt (1960).



GM Urban Electric -konsepti (1973).

Sähköautoilun paradigmanmuutos

Sähköauto on paljon parjattu ja usein väärinymmärretty – niin autosuunnittelijoiden kuin auton käyttäjien keskuudessa. Vasta polttomoottoriajattelun kahleista vapautuessaan pääsee sähköauto oikeuksiinsa. Täyssähköautossa (ei hybridi) on omat hyvät ja huonot puolensa:

- + Jos kotona/töissä on autolle töpsele, sähköauto on yön/päivän aikana ”tankattu” täyteen
- + Vääntö käytössä välittömästi; sähköauton kiihtyvyys nolasta on uskomaton
- + Yhden polkimen ajo: ei kytkintä, vaihteita ei tarvita, energian talteenotto jarruttaa itsestään
- + Lämmitys ja myös ilmastointi toimii pysäköitynäkin, ilman webastoa, ilman sähkötolppia
- + Auto ei täris moottorin vuoksi, moottorin äänimaailmakin luonnostaan vain ulinaa
- + Ei käynnistymisvaikeuksia kylmässä, ei tyhjäkäyntiä, ajaa voi vaikka sisätiloissa
- + Polttomoottorin tilat vapautuvat tavara- ja puskuritilaksi, akut voidaan piilottaa lattiaan
- +/- Ei moottorin huoltoja/pidempiä käyttöikä (vähän liikkuvia osia), mutta kallis akku ei ole ikuinen
- +/- Ei paikallisia päästöjä, mutta energia on yhtä puhdasta/likaista kuin sähkön tuotanto
- +/- Verohelpotuksia, ilmaista sähköä/pysäköintipaikkoja, mutta tämä on vain väliaikaista
- Toimintasäde selvästi polttomoottoria pienempi sekä sää- ja nopeusriippuvaisempi
- Kaupparatsun painajainen, nopeinkin lataus tien päällä kestää moninkertaisesti
- Rata-ajossa ja autobaanalla nykysähköauton nopeusetu hyytyy yleensä nopeasti
- ”Tankki” eli akku kuuluu pysäköitynäkin hissukseen, pakkasella vähän nopeammin
- Jos kotona/töissä ei ole autolle töpseleä, sähköauton suurin mukavuusetu menetetään

lämmittelyaikaa, joten ne olivat aikanaan etenkin naisasiakkaiden suosiossa.

Vuonna 1908 jopa **Henry Ford** osti vaimolleen **Claralle** sähköauton. Perimätiedon mukaan lahja oli onnistunut: Clara Ford ei suostunut luopumaan sähköautoilusta edes Model T:n ilmestyttyä. Toisaalta väitetään myös joidenkin valmistajien kiinnittäneen sähköautoihinsa polttomoottoriautoista tuttuja jäähdityssäleikköjä tehdäkseen niistä ”miehiskemmän” näköisiä. Ruma tapa, josta sähköautonvalmistajat eivät ole päässeet täysin eroon vielä 2010-luvullakaan.

Rajallinen toimintasäde vaivasi toki sähköautoja 1800-luvullakin. Vuoden 1888 saksalaisen Flocken Elektrowagenin toimintasäde oli noin 40 kilometriä – mikä ei suuremmin poikkea joidenkin saksalaisten autonvalmistajien sähkötoimintasädeestä vuonna 2016. Ratkaisuksi tarjottiin akkujen vaihtopalvelua ensimmäisen kerran jo vuonna 1896, kun Hartford Electric Light Company lanseerasi GeVeCo-akkupalvelun. Sen akuilla ajettiin jopa 10 miljoonaa kilometriä vuosina 1910–1924.

1900-luvun alkuun tultaessa höyry-, sähkö- ja polttomoottorit kamppailivat saman kokoluokan markkinaosuuksilla. Sähköautot olivat paikoitellen suosituimpia, ja niitä käytettiin muun muassa suurkaupunkien taksiliikenteessä. Ironisesti sähköauton alamäki alkoi kuitenkin toisesta sähkömoottoritekinnöstä: polttomoottorin sähköisestä

käynnistysmoottorista. Samalla tieverkostojen kasvaminen ja bensiinin saatavuuden parantuminen sekä äänenvaimentimen keksiminen alkoivat nostaa polttomoottoria ylitse muiden.

Taantuminen golfkärryksi

Sähkö- ja polttomoottorin yhdistämisestä kokeiltiin vielä vuonna 1911, kun Woods Motor Vehicle valmisti yhden ensimmäisistä sähkö-bensiinihybrideistä Chicagossa. Idea haudattiin kuitenkin nopeasti. Sähköisten henkilöautojen valmistus hiipui viimeistään 1920-luvulle tultaessa ja jatkui lähinnä joissakin ammattilaissovellutuksissa ja 1950-luvulta alkaen golfkärryissä.

Toisen maailmansodan polttoainerajoitukset herättelivät sähköautoa hetkeksi, muun muassa sotavuonna 1941 julkaistun ranskalaisen Breguetin sähköauto lupasi 100 kilometrin toimintasäteen nopeudella 20 km/h ja 65 kilometriä 40 km/h. 1950-luvulla ranskalaiset ideivat myös Arbel-hybridiiä yhdistettynä termoelektriseen ydinparistoon. Mutta kun polttomoottorilla toimivien henkilöautojen vuotuiset toimitusmäärät nousivat kymmeneen miljoonaan ja yli, sähköautot unohtuivat.

Pikaisen paluun sähköauto teki 1960-luvun vaihteessa, kun Henney Coachworks sekä akkuvalmistaja National Union yhdistivät voimansa ja julkaisivat Henney Kilowatt -sähköauton. Kilowattin huippunopeus



CitiCar (1974).

oli lähes 100 km/h, ja sillä pystyi ajamaan noin tunnin yhdellä latauksella. Kahden valmistusvuoden aikana niitä myytiin 47 kappaletta. Vaatimattomasta valmistusmäärästä huolimatta Henney Kilowattia kutsutaan ensimmäiseksi massatuotetuksi sähköautoksi.

Neliovisella Kilowattilla oli myös kunnia olla viimeisiä tavallisen näköisiä ja kokoisia sähköautoja pitkään aikaan. Tulevat vuosikymmenet sysäsivät sähköauton kaksioviseksi näytelyesineeksi, futuristiseksi ja yleensä hyvin pieneksi outoautoksi. Näitä esiteltiin 60- ja 70-luvulla ympäristö-

lainsäädännön rohkaisemana useita, mm. kiilamaiset konseptiautot AMC Amitron (1967) ja GM Urban Electric (1973) sekä GM XP-883 -hybridikonsepti (1969).

Suurin osa jäi suunnittelupöydälle, mutta 1970-luvun öljykriisi auttoi markkinoille saakka joitakin virityksiä, kuten CitiCar (1974). Kompakti brittiläinen Enfield 8000 (1973) edusti edes vähän tavanomaisempaa tyyliisuuntaa, mutta tuki sekin osaltaan käsitystä sähköhenkilöautoista pelkkinä pikkuautoina. Tämä mielikuva eläisi pitkälle 2010-luvulle. Enfieldin toimintasäde oli 50 kilomet-

rin luokkaa ja huipputuntinopeus kolmanneksen enemmän. Valmistusmäärät jäivät reiluun 100 kappaleeseen.

1980-luvulla merkkivalmistajien sähköautot katosivat käytännössä kokonaan, mutta kolmansien osapuolien konversiot jatkoivat elämäänsä kulisseissa. Näin myös Suomessa. Uudenkaupungin autotehtaalla valmistettiin vuosikymmenen puolivälissä koeversio sähköisestä Talbot Horizonista. Samoihin aikoihin alkoi Nesteen ja Imatran Voiman (nyk. Fortum) Elcat-sähköpakettiautohanke. Sähköpakuja olikin jo käytetty



Enfield 8000 (1973).



Honda EV Plus (1997).



General Motors EV1 (1996).



Suomalainen Elcat (kuva 1999).

maailmalla muun muassa maito- ja postiautoina sekä ambulansseina.

Subarusta muunnettuja Elcatin sähköpakettiautoja valmistettiin parisataa kappaletta, ja niitä on ollut esimerkiksi Suomen Postin käytössä. Vuonna 2001 Fortum myi Elcatin työntekijöilleen ja Elcat Oy on edelleen olemassa, joskin keskittyy nykyisin muun muassa huolto- ja golfkäryihin sekä perinteisempään autokauppaan. Elcatin ja Finnish Electric Vehicle Technologies Oy:n yritykset lämmitellä sähköpakettiautoa uudelleen kuivuivat kasaan.

Kalifornian unelmointia

1990-luvulle tultaessa rahakkaasta yksityisautoilustaan tunnettu Kalifornian osavaltio Yhdysvaltain länsirannikolla päätti puuttua tukahduttavaan

ilmasto-ongelmaansa automarkkinoita sääntelemällä. Pakokaasupäästöjen alentamisen lisäksi tavoitteeksi kirjattiin nollapäästöinen autoilu. Säilyttääkseen asemansa houkuttelevilla Kalifornian markkinoilla autotehtaat ryhtyivät kilvan valmistamaan Kaliforniaan räätälöityjä niin sanottuja ”compliance car” -malleja. Säädöksiä noudattavia erikoismalleja ei välttämättä myyty missään muualla, ja Kaliforniassakin ne olivat usein tarjolla vain leasingautoiksi.

Kalifornian ilmastosäädösten vuoksi julkaistiinkin useita lyhytikäisiä sähköautomuunnoksia, kuten Chrysler TE Van -tila-auto (valmistusmäärä 56 kpl), Ford Ranger EV -pickup (1997–2002) sekä Honda EV Plus (1997–1999), joka oli ensimmäinen ei-

Sähköautoilijat Suomessa

- Sähköautoilijat ry:
www.facebook.com/Sahkoautoilijat
- Sähköautot – Nyt! -ryhmä:
sahkoautot.fi
- Sähköinen Liikenne -hanke:
sahkoinenliikenne.fi
- Tesla Club Finland: teslaclub.fi
- Torodion Oy: torodion.com
- Vähäpäästöisen liikenteen uutispalvelu: vihreakaista.fi

lyijyakuun (NiMH-akku) perustuva sähköauto suurelta valmistajalta. Ulkonäöltään ja rakenteeltaan nämä olivat usein polttomoottoriautojen muunnoksia. Tähän seurakuntaan valmistui myös General Motorsin kaksipaikkainen, sulavalinjainen EV1 (1996), joka oli ensimmäinen moderni, pelkästään sähköautoksi suunniteltu automalli.

GM luovutti EV1:n suhteen vuonna 2003 ja romutti lähes kaikki vuokratut autot, mikä kirjoitti **Chris Painen** ohjaaman ja muiden muassa **Tom Hanksin** tähdittämän dokumentin *Who Killed the Electric Car?* (2006). Uskoo salaliittoteorioihin tai ei, selvää on, ettei kukaan oikein yrittänyt valmistaa ja markkinoida sähköautoa toisissaan. Pääasiallinen motivaatio ovat vuosikymmeniä olleet lainsäätäjien

ailahtelevat vaatimukset ja pr-temput. 2000-luvulle tultaessa Kalifornian ilmastoviranomaiset joutuivat lakituvassa höllentämään otettaan, ja nol-lapäästövallankumous viivästy i taas vuosikymmenellä.

Täyssähköautojen tilalle tulivat ensimmäiset sähkö-bensiinituotantohybridit sitten 1910-luvun. Niitä alkoi ilmestyä Yhdysvaltain markkinoille Japanista, missä hybridibuumi oli käynnistynyt muutamaa vuotta aikaisemmin. Ensimmäisenä saapui Honda Insight (1999) ja sitten suursuosioon nousut Toyota Prius (Japanin ulkopuolelle 2000). Ensimmäisen sukupolven hybridiautoja ei voinut ladata töpselistä, mutta voimalinjassa hyödynnettiin esimerkiksi jarruenergian talteenottoa akkuihin. Näitä hybridejä nähtiin sittemmin myös Euroopassa ja Suomessa.

Eurooppa laahaa perässä

Mannereurooppalaisesta perspektiivistä modernia täyssähköautoa ei voinut tappaa, se kun ei ollut syntynyt-kään. 90-luvulla nähtiin tsekkiläisen Škodan Favorit Eltra ja Tatra Beta, jotka eivät jättäneet jälkiä. Volkswagenin CityStromer-ohjelma Golf-konversioille oli lähinnä sähköyhtiöiden tarpeisiin.

Ensimmäisen pitkän matkan täyssähköauton – alkuperäisen Audi e-tronin – valmistaja hylkäsi vuonna 2013 päiviä ennen julkaisua, valmistettuaan 10 esituotantokappaletta. CitiCarin perillinen, **Knud Erik Westergaardin** 90-luvulla lanseeraama Kewet/Buddy on eurooppalaisista autoista menestyneimpiä, mutta kaikki on suhteellista: 20 vuodessa miniautoja myytiin 1 500 kappaletta, lähinnä Norjassa.

2010-luvulle tultaessa lyijy- ja NiMH-akkujen jälkeinen litiumioniakkujen kehitys alkoi kuitenkin hiljalleen ujuttaa sähköautoteknologiaa myös Euroopan otsikoihin. Jopa Suomi nousi jälleen sähköautovalmistuksen näyttämölle, kun Uudessakaupungissa sopimusvalmistettiin Th!nk City -kaupunkisähköautoa (2008–2011) ja seuraavaksi Fisker Karma -urheiluhybridia (2011–2012). Ruotsissa Saabin konkurssipesä myytiin kiinalaistautaisille sähköautosijoittajille. Volkswagen-konserni jäi vuonna 2015 kiinni diesel-päästöhuijauksesta, mikä vauhdittaa yhtiön merkkien sähköistymistä. Audikin on lupailut rakentaa e-tron-urheiluauton tai pari kiinnostuneille.

Pääroolia vuoden 2016 sähköautomarkkinoilla näyttävät silti vasta hybridit, ja täyssähköauto on vielä

poikkeus. Monilla valmistajilla on mallistoissaan useita sähkö-bensiinihybridejä, joissa on noin 25–50 km sähköistä toimintasädetä. Täyssähköautojakin kuitenkin on, esimerkiksi Mitsubishi i-MiEV / Citroën C-Zero / Peugeot iOn (2009), Nissan LEAF (2010), BMW i3 (2013) ja Volkswagen e-Golf (2015) ylettyvät noin 100–150 km:n toimintasäteeseen, hyvänä päivänä vähän enemppäänkin. Euroopan myydyin täyssähköauto, Renault Zoe (2012), pääsee 200 km:n paremmalle puolelle.

Renault Zoen hankintamalli on kekseliäs. Auto ostetaan, mutta kallis ja kuluva akku liisataan. Suomesta Zoea ei saa, mikä on herättänyt keskustelua siitä, onko vuokra-akku ongelma autoveron kannalta – tullin mukaan ei ole. Todellinen syy onkin se tavallinen: myyntiverkoston haluttomuus. Sähköauton myynti vaatii uuden opettelua ja häiritsee rahakasta polttomoottorin huoltoliiketoimintaa. Muillakin merkeillä sähköautot on usein vähän piii-lotettu, esim. BMW i3:a myydään vain Helsingin jälleenmyyjällä. Eipä ihme, ettei mene kaupaksi.

Kroatialaisen Rimacin supernopeat ja superkalliit Concept-sähköautot ovat myös jo markkinoilla, joskin hy-



Renault Zoe (2012).

vin rajatuilla sellaisilla. Opel on ensi vuonna tuomassa markkinoille Opel Ampera-e -täyssähköauton, jossa kantama kasvaa yli 300 kilometriin (perustuu tulevaan GM Chevrolet Bolt -jenkkimalliin). Muista eurooppalaisista valmistajista mm. Audi ja Mercedes-Benz lupailevat yhtä vakavasti otettavia sähköautoja noin vuodelle 2018 – samoin suomalainen supersähköauto-startup Toroidion. BMW:n seuraavaa tosiyritystä saatamme joutua odottamaan pidempään.

Joka kodin sähköauto?

Aggressiivisin tulokas sähköauto-markkinoilla on kiistatta ollut vuonna 2003 perustettu kalifornialainen Tesla Motors, jonka varhaisena rahoittajana ja sittemmin myös johtajana toimii PayPal-miljonääri **Elon Musk**. Tesla on kilpailijoistaan poiketen laittanut alusta alkaen kaiken likoon massamarkkinoille tarkoitettujen, akkukäyttöisten täyssähköautojen puolesta. Lotus Eliseen löyhästi perustunut Tesla Roadster oli tuotannossa vuosina 2008–2012, puhtaalta pöydältä suunnitellut Tesla Model S -hatchback vuodesta 2012 ja Tesla Model X -suv vuodesta 2015 alkaen.

S- ja X-Teslat erottavat useimmista kilpailijoistaan molempiin saatavat seitsemän istumapaikkaa, mobiiliverkon kautta tapahtuvat ohjelmistopäivitykset, pitkät toimintasäteet (jopa 500 km) sekä oma Supercharger-pikalatausverkosto. Suomessakin Teslan omia latausasemia on viisi. Tesla on lisäksi Kaliforniassa kaupitellut automatisoitua akunvaihtopalvelua erään valtatievarrella, mutta tämä on ainakin toistaiseksi jäänyt kertaluontoiseksi kokeiluksi. Teslat myös myydään Teslan omistamissa myymälöissä sekä verkossa, ei auto-kauppiaille – Tesloja onkin myyty yli 80 000 euron hintalapusta huolimatta sähköautoksi paljon, noin 150 000 kappaletta.

Yhtiön varsinainen tähtäin on kuitenkin alemmassa hintaluokassa (noin 35 000 dollaria). Tesla rakentaa Nevadan autiomaahan maailman suurimmaksi aiottua akkutehdasta Gigafactorya viisipaikkaisten Model 3 -volyyimisähköauton ja Model Y -sähköcrossoverin tarpeisiin. Valmistuessaan tehdään väitetään ylittävän koko maailman nykyisen



Suomalainen Toroidion-konsepti (tulossa 2018).

litiumioniakkujen tuotannon. Model 3 saikin keväällä muutamassa päivässä yli 300 000 maksullista varausta, vaikka tuotannon aloittamiseen on yli vuosi aikaa. Teslan jatkosuunnitelmiin kuuluu myös muun muassa sähköpickup, sähkörekka, aurinkosähkötuotteita ja itsestään ajavia autoja.

Kaliforniassa myös Apple suunnittelee sähköautoa. Saksalainen Sono Motors -startup taas joukkorahoittaa aurinkopaneelilla ladattavaa Sion-sähköautoa. Sähköautoilun tulevaisuus ei silti välttämättä ole vain ilmastotietoisten kalifornialaisten, dieselin mainekriisissä rypevien saksalaisten tai **Kekkosen** perustaman Uudenkaupungin autotehtaan varassa. Intiassa ja Kiinassa ympäristötietoisuus kasvaa väestömäärän ja elintason kohotessa, ja mailla on merkittävää omaa säh-

köautokehitystä, joka on kansainvälistymässä. Seurattavia nimiä ovat mm. Mahindra/Reva sekä Atieva, BYD Auto, CH-Auto/Qiantu ja NextEV. Faraday Future ja Karman taustakin on kiinalainen.

Sähköautot eivät tosin myöskään ole ainoa polttomoottorin seuraajan manttelista kamppaileva teknologia. Kaasuautot (kuten Audi A3 g-tron-hybridi) sekä vetypolttokennoautot (esimerkiksi Toyota Mirai) ovat edelleen pelissä mukana, samoin täysin vaihtoehtoiset liikkumismuodot. Eivätkä lähemmäs sata miljoonaa vuotuista polttomoottoriautoitoimitusta häviä hetkessä, saati olemassa oleva yli miljardin auton autokanta. Palkintopokaaleja on liian aikaista jakaa, mutta sadan vuoden tauon jälkeen kisa on sentään taas käynnissä. 🚗

Linkkejä

- Clean Technica – uutisia: cleantechnica.com
- Charged EV Magazine: chargedevs.com
- DIY Electric Car – rakentelijoille: diyelectriccar.com
- Electrek – uutisia: electrek.co
- EV Obsession – uutisia: evobsession.com
- GM-Volt – foorumi: gm-volt.com
- GoingElectric – foorumi (saksa): www.goingelectric.de
- Inside EVs – uutisia: insideevs.com
- Leaf Talk – foorumi: leafstalk.co.uk
- Plugin Magazine (myös lehtipisteissä): plugin-magazine.com
- SpeakEV – foorumi: speakev.com
- Tesla Motors Club: teslamotorsclub.com



Tesla Model S, Model X ja Supercharger (kuva 2015).

Sanastoa

Länsimaista sähköautoilu on suosituinta Yhdysvalloissa – etenkin Kaliforniassa – ja siellä on muuta maailmaa pidempi ja yhtenäisempi sähköautoiluhistoria, joten sikäläinen sähköautoyhteisö ja sille tavattoman rakas lyhenneviidakko hallitsee ainakin toistaiseksi sähköautokeskustelua. Sähköautolähteissä vieraillessaan tarvitseekin suomi–amerikka-sanakirjaa.

AC/DC Sähköautoja voi perus- ja pikaladata vaihtovirralla (AC), mutta kaikkein nopeimmat pikalaturit käyttävät tasavirtaa (DC).

BEV Battery Electric Vehicle, puristin valinta, akkukäyttöinen täyssähköauto (esim. Tesla Model S).

BEVx Battery Electric Vehicle range eXtended, CARBin nimitys REEVeille.

CAFE Corporate Average Fuel Economy (USA), 70-luvun öljykriisistä alkunsa saaneita polttoaineen kulutusta vähentäviä määräyksiä (toinen, harvinaisempi merkitys on EU:n Clean Air for Europe -hanke).

CARB California Air Resources Board, merkitävä toimija sähköautoilun säädösten määrittelyssä.

CAV Clean Air Vehicle, vähäpäästöinen auto (ZEVit ja muutamat poikkeukset), Kaliforniassa CAV-tarra takapuskurissa on pääsylippu HOV-kaistalle.

CCS Combined Charging Plug, tuttavallisemmin frankenplug, eurooppalaislähtöinen AC/DC-pikalatausliitin (Type 2 -liitin lisätynä DC-liittimellä), matkalla maailman ykkösstandardiksi.

CHAdEMO CHArge de MOve, ”O cha demo ikaga desuka” = ”Miten olisi teepaussi?”, japanilaislähtöinen DC-pikalatausliitin, toistaiseksi maailmanlaajuinen de facto -standardi.

Compliance car Vähäpäästöistä energianlähdettä käyttävä auto, jonka olemassaolon tarkoitus on vastata lainsäätäjän minimivaatimukseen (puristin mielestä kaikki muut paitsi ICEt ja Teslat).

Conversion Konversio, sähköautomuunnos,

polttomootoriauto jonka moottori ja voimalinja on korvattu sähkömoottorilla ja akuilla, ei optimaalinen sähköauto.

EPA Environmental Protection Agency (USA), määrittelee amerikkalaisen (sähkö)auton kantaman laskentakaavan, tiukempi standardi, antaa pienempiä lukuja kuin NEDC – EPA-virasto paljasti Volkswagenin diesel-päästöhuujauksen 2015.

EREV Extended Range Electric Vehicle, puristien vihaama, poistuva markkinointitermi joillekin PHEVeille (esim. Chevrolet Volt).

HEV Hybrid Electric Vehicle, hybridi, auto jossa mm. jarruenergiasta latautuva sähkömoottori sekä polttomoottori, ei pistokelatausta (esim. alkuperäinen Toyota Prius).

HOV High-occupancy Vehicle Lane, USA:ssa kimpakyytiläisten kaista, jolla joissain osavaltioissa vähäpäästöiset autot saavat etuokeutenaan ajaa aina.

ICE Internal Combustion Engine, polttomoottori, perinteinen polttomoottoriauto.

ICEd ”ICEtetty”, polttomootoriauto pysäköitynä sähköauton latauspaikalle.

NEDC New European Driving Cycle (EU), eurooppalainen (sähkö)autokulutuksen laskentakaava, löysempi standardi, antaa suurempia kantamalukuja kuin EPA.

NEV Neighborhood Electric Vehicle, käytännössä tarkoittaa sähkömopoautoa.

PHEV Plug-in Hybrid Electric Vehicle, plug-in hybridi, auto jossa lyhyen kantaman sähkömoottori pistokelatauksella sekä polttomoottori joko rinnakkain tai sarjassa (esim. BMW i8).

Jotta et tulisi sähköautoyhteisössä liian pahasti liekitetyksi, sanaston opettelun lisäksi kannattaa tiedostaa, että rapakon takana kaikki muut paitsi puhtasoppiset valinnat (BEV, ZEV ja TSLA) katsotaan yleensä kuolemansynnin veroiseksi pahuudeksi ja autotehtaiden salaliitoksi. Eurooppalaiset sähköautoyhteisöt ovat hieman avarakatseisempia.

PZEV Partial Zero Emissions Vehicle, kalifornialainen autoluokitus joillekin sähköhybrideille ja muille vähäpäästöisille autoille.

REEV, Range extender Range Extender Electric Vehicle, sarja-PHEV jossa pieni polttomoottori tarvittaessa lataa akkuja mutta ei aja pyöriä (esim. BMW i3 REX).

S3XY Teslan automallit, Model 3:n oli tarkoitus olla Model E, minkä Fordin lakimiehet torppasivat (Ford aikoo julkaista Model E -sähköauton 2019).

Supercharger Teslan oma DC-pikalatausverkosto, useimmiten paljon nopeampi kuin CCS ja CHAdEMO, toistaiseksi maksuton.

TSLA Teslan osaketunnus, monet sähköautofanaatikot ovat sijoittaneet Tesla-yhtiöön pörssissä ja käyttäytyvät sen mukaisesti.

Type 2/Level 2 Eurooppalainen/amerikkalainen versio AC-pikalatausliittimestä, Tesla käyttää lisäksi tämän variaatiota Eurooppa-autojensa AC/DC-liittimenä.

TZEV Transitional Zero Emission Vehicle, CARBin nimitys PHEVeille ja tietyille vetyautoille.

ZEV Zero Emissions Vehicle, paikallisesti päästötön auto (esim. täyssähköauto), samanniminen ilmastosääntelyohjelma sähköautoille monissa USA:n osavaltioissa.

ZEV credits Autojen päästökauppaa, yhdysvaltalaisen lakien täyttämiseen vaadittavia päästövapauspisteitä, joita autonvalmistajat saavat ZEVien, TZEVIEN, PZEVien yms. myynnistä.

Robosota on paljon muutakin kuin sotaa

Toisiinsa törmäileviä radio-ohjattavia robotteja, kolinaa, kipinöitä ja lenteleviä osia – mistä siinä on oikein pohjimmiltaan kysymys?

Teksti: Sakari Lönn Pääkuva: Juha Immonen / Assembly Organizing Ero Pajusen kuva: Sakari Lönn

Pari metallista pyörillä varustettua radio-ohjattua laitetta kimpoilee pleksi-seinäisen kilpailuareenan seiniin törmättyään toisiinsa. Välillä roboteista irtoilee osia ja sinkoaa ehkä kipinöitäkin. Ympärillä yleisö hurraa suosikilleen. Jotkut reagoivat takarivissä ehkä vain sen vuoksi, että kuulevat kolinan.

– Tämä on hieno laji seurata. Varsinkin painavimman sarjan kuusikiiloiset laitteet ovat tosi näyttäviä, kun koko areena heiluu, kun ne törmäävät toisiinsa. Tämä on vasta toinen kerta, kun näen tätä livenä, 16-vuotias **Eero Pajunen** intoilee.

Hän on itse osallistunut ensimmäiseen robosotakilpailuunsa Assembly Summer '16 -tapahtumassa ja voittanut EE-robot-nimisellä laitteellaan 450-grammaisten sarjan.

Robosodassa on ideana saada itse rakennetulla, pyörillä liikkuvalla robotilla vastustajan robotti toimintakyvyttömäksi tai kiillattua pois kilpailuareenalta. Kaikki robotit ovat nykyään ohjaajiansa itse rakentamia, ja laji vaatii melko monipuolista osaamista.

Robotit rakennetaan alusta loppuun itse. Ainoastaan radio-ohjaimet vastaanottimiseen voi ostaa täysin valmiina paketteina.

– Periaatteessa kaikki osat ovat jostain RC-kaupan osia, mutta mitään

valmista rakennussarjaa ei ole olemassa. Rima aloittamiseen on korkeammalla kuin vaikka RC-lentokoneissa, joista on saatavilla kaikki osat sisältävä aloittelijan pakkaus, sanoo **Eemu Bertling**, Robosota ry:n puheenjohtaja ja yksi kilpailujen järjestäjistä.

Kolme kokoluokkaa

Kun robosotaharrastus alkoi Suomessa 1990-luvulla, robottien pohjana oli usein radio-ohjattava auto. Suomen ensimmäinen robosotakilpailu käytiin vuonna 1996 vuosittain järjestettävässä Model Expo -pienoismallitapahtumassa.

– Yhtään auton päälle rakennettua robotia ei enää taida olla mukana. Noin viisitoista vuotta sitten minulla itsellenikin oli joku RC-auton päälle rakennettu robotti, johon heitettiin vain panssarisuojaus päälle. Siinä on sellainen ongelma, että auto, jossa on vain kääntyvät etupyörät, ei mahdu kääntymään suljetulla areenalla kunolla. Nykyään vakioratkaisuna on tankkityyppinen ohjaus, koska pitää pystyä kääntymään paikallaan. Silloin pystyy paremmin liikkumaan, Bertling kertoo.

Suomessa aktiivisia kilpailuluokkia on nykyään kolme. Pienimmässä laitteen maksimipaino saa olla 150 grammaa, keskimmäisessä 450 grammaa ja suurimmassa kuusi kiloa. Yksi robotin

rakentelun haasteista onkin pysyminen asetetussa painoluokassa.

– Kun alat tekemään 150-grammaista robotia, jo akku vie 50 grammaa, Bertling antaa esimerkin.

Robottien vaihtuvuus ei ole kovin korkeaa.

– Esimerkiksi kuuden kilon finaalisissa oli samat laitteet, jotka olivat viime ja toissa vuonnakin mukana. Uusiakin laitteita tulee, mutta finaaliin päättäkseen niiden pitäisi ensin voittaa ne vanhat, jotka tulevat uudestaan paikalle joka vuosi, Bertling kertoo.

Juuret USA:ssa ja Ilossa-Britanniassa

Robosodan juuret ovat USA:ssa, jossa ensimmäiset kilpailut käytiin jo 1980-luvun puolella. Laji levisi ympäri maailman kuitenkin vasta Iso-Britannian yleisradioyhtiö BBC:n tuottaman Robot Wars -sarjan myötä. Suomenkin televisiossa nähdyssä sarjassa satakiloiset robotit taistelivat toisiaan vastaan. Varsinkin USA:ssa ja Ilossa-Britanniassa robosodalla on paljon harrastajia, mutta Suomessa se on ainakin toistaiseksi melko pienen joukon juttu.

– Tässä on ollut viimeiset kolme vuotta vähän hiljaisempaa, mutta tänä vuonna tuli ihan uusia tiimejä ja uusia laitteita hirveät määrät. Meillä oli vähän ongelmia jopa tuossa karsinnassa, koska se vei niin hirveästi aikaa. Kar-

sintoihin taisi mennä tunti enemmän kuin mitä olimme ajatelleet, Bertling kertoo Assembly'16:n robototurna-uksesta.

Suomessa mennään "omilla säännöillä"

Suomessa lajin harrastajilla on hieman kansainvälisistä säännöistä poikkeavat säännöt. Sääntöjä on muokattu lajin viihdyttävyyden vuoksi. Suomessa parikilpailun voittoon vaaditaan aina kolme voittoa, eli kilpailut käydään paras viidestä -systeemillä.

– USA:ssa kilpailut ovat aina yhdestä voitosta poikki ja se on pikkuisen tylsää. Meidän kolmen pisteen kilpailu on ihan meidän oma. Meillä on säännöissä myös, että 30 sekuntia saa korjata laitetta, jos se menee rikki kesken kilpailun. Se on ihan viihdyttävääkin. Laitetaan teippiä vain robottiin ja takaisin kentälle. Suurimmassa tiimissä taisi olla tänä vuonna viisi henkeä varikolla yhden laitteen kimpussa, Bertling naurahtaa.

Painoluokat ovat vähentyneet ja niitä on yhdenmukaistettu kansainvälisen painoluokkien kanssa. Aluksi Suomessa kilpailtiin 5 ja 15 kilon sarjoissa. Myöhemmin 15 kilon sarjasta tehtiin 13,6 kilon sarja ja 5 kilon sarjasta 6 kilon sarja. Pienimmät 150 gramman ja 450 gramman sarjat ovat tulleet myöhemmin ohjelmaan.

– Suurimpaan painoluokkaan ei tullut riittävästi laitteita, joten se jätettiin pois. Nyt suurin sarja on kuusikiloinen, ja kilpailuareena on sen verran pieni, ettei sinne mitään 13-kiloisia enää laiteta, Bertling sanoo.

Oma yhdistys taustalla

Robototakilpailuja ei ehkä olisi enää Suomessa ilman taustalla vaikuttavaa yhdistystä. Se perustettiin vuonna 2004.

– Silloin kun minä tulin mukaan kuvioihin, ei ollut mitään suojaseiniä, eikä oikein mitään muutakaan. Perustettiin sitten yhdistys, Robosota ry, ja kerättiin lähinnä toisiltamme rahaa ja

rakennettiin talkootyönä tuollainen areena. Minä olen hitsannut sen. Porukka oli joko hitsaamassa tai laitto rahaa tilille. Sillä se saatiin kasaan. Nyt siinä on turvallista järjestää kilpailuja. Suojaseiniä on 44 mm:n polykarbonaattilevyä. Ei se mikään tuhoutumaton ole, mutta kyllä se pysäyttää sen laitteen, Bertling kertoo taustasta.

Nykyisellään robototakilpailuja järjestetään Suomessa noin viisi kertaa vuodessa. Osa on muiden tapahtumien yhteydessä ja osa sitten Robosota ry:n itse keskuudessaan järjestämiä.

– Sanoisin, että robotota on ollut Assemblyillä viitisentoista vuotta. Olemme olleet myös muissa tietokonetaapahtumissa, kuten Insomniassa. Sitten olemme olleet Model Expossa. Model Expossa on tosin se ongelma, että tämä on vain yksipäiväinen juttu ja he haluaisivat meidät sinne koko viikonlopuksi, Bertling avaa. 🐱

Ensikertalaisena voittoon

Miten on mahdollista voittaa robototakilpailu ensimmäisellä osallistumiskerrallaan ja vain 16-vuotiaana? Assembly'16:n yhteydessä järjestetyn 450-grammaisten sarjan voittanut Eero Pajunen kertoo.

– Olen tykännyt aina kaikesta vääntämisestä. Pienempänä rakentelin muovailuvahasta kaikkea, ja sitten se on levinnyt metalleihin ja muihin materiaaleihin. Alumiinia olen työstänyt viilaamalla. Sain sitten rippilahjaksi viilapenkin. Sillä pystyi rakentamaan noita robotteja paremmin, eikä tarvinnut enää viettää kaikkia iltoja koululla. Vähän noita servojen modaaamisohjeita katsoin netistä, että miten se tehdään, Pajunen kertoo taustastaan.

Perhe on ollut siis vahvana taustavaikuttajana tämänkin osajan tarinassa, ja koko Pajusen perhe oli Assemblyllä mukana.

– Innostus robototiin lähti siitä, että ollessani ehkä 5-vuotias vanhemmat ostivat jostain Robot Wars -DVD:n, jossa oli ensimmäinen tuotantokausi BBC:llä pyörineestä sarjasta. Sen jälkeen sitä sarjaa tuli SubTV:ltä ja katsoin sitä sieltä paljon, Pajunen avaa.

Sitten robotit unohtuivat muutamaksi vuodeksi.

– Vähän vanhempana löysin sitten nämä pienemmät robotit. Olin ehkä 10–12-vuotias ja ajattelin, että haluaisin rakentaa sellaisen.

Jonkin aikaa sitä yritin, muttei minulla ollut oikein taitoa siihen. Yritin tuohon ihan pienimpään luokkaan ja keskimäiseen rakentaa robottia, ja sitten taas asia unohtui pariksi vuodeksi.

Vuosi sitten kesällä asia tuli uudelleen mieleen.

– Tajusin, että nyt minä varmaan osaan tehdä sellaisen. Tein ensimmäisen robotin vuosi sitten kesällä. En kuitenkaan kilpaillut ketään vastaan. Totesin sitten aika pian joulun jälkeen, että se on aika huono. Purin robotin ja kokeilin, että kuinka kovan iskun se kestää. Ei se kestänyt kauhean kovaa, hän kertoo.

Sen jälkeen olikin aika rakentaa voittajarobo.

– Lähdin sitten suunnittelemaan miten saisin parannettua ensimmäistä robottia. Mietin, että tarvitsen isommat renkaat, että robotti kulkisi nopeammin ja siinä oleva ramppi olisi loivempi. Lisäksi rakensin runkosi osan niin, että se on panssaria. Siitä lopputuloksena oli tämä EE-robot, hän kertoo.

Tulevaisuudessa Pajusen tavoitteena on rakentaa robotti myös muihin sarjoihin.

– Rakennan todennäköisesti kaikkiin sarjoihin laitteen. Koska tämä laite voitti sarjansa, siinä ei ole suoranaisesti hirveästi kehittämistä muuten, kuin että se on hidas.

Sivusuojat ovat vähän huonot. Ne taipuivat ensimmäisessä ottelussa pyörivää väkärää vastaan ihan sisään ja yksi servo hajosi. Pitää ostaa nopeampi sarjamoottori, niin se toimii paremmin, hän suunnittelee.



16-vuotias Eero Pajunen vei voiton 450 gramman sarjassa EE-robotillaan.



Tuunaa Tulikettua

Puuttuuko selaimestasi välttämätön ominaisuus? Tekisikö mieli vaihtaa Comic Sans -fontti automaattisesti toiseksi? Firefoxin lisäosilla viritetään nettiselain oman maun mukaiseksi.

Teksti: Asser Lähdemäki

Kuvat: Mitol Meerna

Nykyajan verkkoselaimet ovat monipuolisia sovellusalustoja, joita voi laajentaa ja muokata mieleisekseen. Valmiita lisäosia on runsaasti saatavilla, ja niiden käyttötarkoitukset vaihtelevat yksinkertaisista ulkoasun muutoksista monipuolisiin ominaisuuslaajennoksiin. Mutta ehkä selaimesta silti puuttuu juuri se ominaisuus, jota itse kaipaa. Tämän artikkelin eväillä pääsee alkuun omien Firefox-lisäosien viritelyssä.

Artikkelissa tutustumme ensin Jetpack Manager -kehitystyökaluun ja käymme sitten läpi lisäosan rakenteen sekä selaimen tarjoamia rajapintoja. Oletuksena on, että webteknologiat – vähintään HTML ja Javascript – ovat lukijalle ennestään kohtuullisen tuttuja. Tavoitteena on päästä sen verran vauhtiin, että lukija kykenee jatkamaan omin avuin rajapintadokumentaation kanssa.

Laajennosten lajityypit

Selaimiin asennettavia lisäpalikoita on kahta päätyyppiä: liitännäinen (plugin) ja lisäosa (extension, add-on). Liitännäiset ovat binäärikoodia, jotka kytketään selaimen tietyn rajapinnan kautta. Tavallisin liitännäinen lienee Adobe Flash. Nykyisin liitännäisiä pyritään välttämään uusissa sovelluksissa, koska erilaisia alustoja on paljon eivätkä samat binäärit sovi eri alustoille.

Lisäosat puolestaan toteutetaan jollakin tulkittavalla kielellä, jota selain ymmärtää. Monissa selaimissa luonnollinen valinta on ollut webin kielet HTML, CSS ja Javascript, koska niitä selain osaa tulkita joka tapauksessa.

Tässä artikkelissa ovat pääosassa jälkimmäisellä tekniikalla toteutetut lisäosat. Ne ovat olleet mukana Firefoxissa versiosta 38 alkaen, ja niitä kutsutaan Firefoxin yhteydessä nimellä SDK Add-on. Toisaalta niitä voisi kutsua myös jpm-työkalua hyödyntäviksi lisäosiksi.

Firefoxiin on myös tulossa Web Extensions -nimellä kulkeva lisäosajärjestelmä, jonka on tarkoitus olla yhteensopiva myös Chrome- ja Opera-selainten lisäosien kanssa. Nämä muistuttavat rakenteeltaan paljolti nykyistä tekniikkaa, mutta ovat vielä kokeiluasteella artikkelin kirjoitushetkellä.

Kehitysympäristö ja -työkalut

Jetpack Manager eli lyhyesti jpm on Mozillan tarjoama komentorivipohjainen kehitystyökalu lisäosien tekemiseen. Sen avulla voi alustaa lisäosaprojektin, ajaa sille automaattiset testit, testata sitä selaimessa ja lopulta allekirjoittaa lisäosan digitaalisesti.

Työkalu perustuu Node.js:ään, joten asentamista varten on ladattava Node.js:n pakettienhallintaohjelma npm. Tämän jälkeen asennus tapahtuu seuraavalla käskyllä:

```
npm install jpm --global
```

Ainakin Debian-pohjaisissa Linux-jakeluissa täytyy nimeämiskäytäntöjen



vuoksi asentaa jakelun pakettienhallinnasta myös paketti ”nodejs-legacy”, koska npm ja jpm olettavat Node.js-tulkin löytyvän tiedostojärjestelmästä nimellä ”node”.

Jpm-kehitystyökalun lisäksi Mozilla ei sen kummoisempaa ympäristöä tarjoa. Jos tavallisen tekstieditorin ominaisuudet eivät tunnu riittävilta ja kaipaa vaikkapa automaattista koodin täydennystä, websovelluskehitykseen tarkoitettua ympäristöä soveltuvat myös lisäosien kehitykseen.

Jpm-työkalun käyttö

Jpm:n kaikkia hienouksia ei tässä tekstissä esitellä, vaan tulemme toimeen peruskomennoilla *init*, *run*, *post*, *watchpost* ja *xpi*. Kaikki komennot ajetaan projektin juurihakemistossa.

Komennolla ”jpm init” alustetaan uusi lisäosa. Komento on vuorovai-
kutteinen, ja se kysyy lisäosan perustietoja, kuten näytettävän nimen, pakettinimen ja tekijän nimen. Näitä käytetään projektin tiedot ja riippuvuudet sisältävän package.json-tiedoston täyttämiseen.

Näin syntynyt lisäosa on toimiva, vaikkei se teekään mitään. Suorittamalla komento ”jpm run” avautuu Firefox uuteen prosessiin, johon lisäosa on asennettuna. Firefox-binääriin sijainnin voi joutua kertomaan valitsimella -b, esimerkiksi:

```
jpm run -b /usr/bin/firefox
```

”jpm run” -komento näyttää console.log()-lokiviestit siinä terminaalissa, jossa se on ajettu. Komennon huono puoli on se, että Firefox käynnistetään joka kerta uudestaan. Avuksi otetaan komennot ”post” ja ”watchpost”. Ne mahdollistavat lisäosan lataamisen suoraan jo avoinna olevaan Firefox-istuntoon.

Näiden komentojen käyttöä varten on kuitenkin tehtävä esivalmisteluja. Ensiksi Firefoxiin on asennettava Extension Auto-Installer -lisäosa. Nimensä mukaisesti tämä lisäosa osaa asentaa automaattisesti lisäosapaketin, joka lähetetään HTTP:llä sen kuuntelemaan porttiin.

Automaattista asennusta varten on selaimen asetuksista muutettava muutujan ”xpinstall.signatures.required” arvoksi ”false”, mikä tarkoittaa, että lisäosan digitaalisia allekirjoituksia ei tarkisteta. Asetukseen pääsee käsiksi syöttämällä osoiteriville ”about:config” ja painamalla enteriä. Tämän jälkeen selain varoittaa asetusten varomattomasta muuttamisesta. Hyväksytyäsi varoituksen voit hakea asetuksen sivun yläreunaan ilmestyvän hakuikontin avulla.

Samalla kerralla kannattaa lisätä myös virheiden etsintää helpottava asetus ”extensions.sdk.console.log-

Level”. Sen tyyppiksi asetetaan merkijono eli ”string” ja arvoksi ”info”. Firefox tulee myös muita lokitasoja. Niistä saa tarkempaa tietoa esimerkiksi tämän artikkelin linkkilaatikon kautta. Lisäosien konsoliviestit tulevat näkyviin selaintason loki-ikkunaan, jonka saa oletuksena auki näppäinyhdistelmällä ctrl+shift+j.

Edellä mainittuja muutoksia varten kannattanee luoda Firefoxin erillinen kehittäjäprofiili, jotta asetukset eivät vaikuta normaaliin käyttäjäprofiiliin. Varsinkin allekirjoitusvaatimuksen poisto voi olla riski normaalissa selainkäytössä. Linkki Firefoxin profiilien käyttöohjeeseen on tämän artikkelin linkkilistassa.

Kun yllä kerrotut valmistelut on tehty, voi oman lisäosan lähettää avoimelle selaimelle asennettavaksi projektin juuresta komennolla

```
jpm post --post-url  
http://localhost:8888/
```

Oletusasetuksilla Extension Auto-installer kuuntelee yllä olevassa komennossa annettua osoitetta.

Komento ”jpm watchpost” toimii muuten samalla tavalla, mutta se seuraa tiedostojen päivittymistä. Muutoksia havaittuaan se asentaa lisäosan automaattisesti uudelleen.

Kun halutaan luoda lisäosasta jakelupaketti muita käyttäjiä varten, käytetään komentoa ”jpm xpi”. Silloin rakennetaan lisäosasta paketti, johon sisällytetään projektin tiedostot, kuvaus ja muut tiedot. Paketti kootaan metatiedot sisältävän JSON-tiedoston perusteella. Käsittelemme seuraavaksi paketin sisältöä.

Lisäosaprojektin rakenne

Lisäosa koostuu yksinkertaisimmillaan yhdestä Javascript- ja yhdestä JSON-tiedostosta. Toiminnallisuus koodataan ensimmäiseen, ja jälkimmäiseen kerrotaan lisäosan tietoja, kuten pääkooditiedosto, tekijä, versionumero ja lisäosan kuvaus.

Näiden lisäksi projektissa voi olla data-kansio, johon laitetaan kaikki lisäosan mukana paketoitava materiaali. Esimerkiksi kuvakkeet, kuvat, käyttöliittymän HTML-tiedostot ja websivu- ja muokkaavat koodit menevät tänne.

```

var pageMod = require("sdk/page-mod");

var ui = require("sdk/ui");
var tabs = require("sdk/tabs");
var panels = require("sdk/panel");

var menuButton = ui.ToggleButton(
{
  id: "menutoggle",
  label: "Show counting menu",
  icon: {
    "16": "./s-icon.png",
    "32": "./s-icon.png",
    "64": "./s-icon.png"
  },
  onChange: handleChange
});

function handleChange(state) {
  if (state.checked) {
    countingMenu.show({
      position: menuButton
    });
  }
}

var countingMenu = panels.Panel({
  contentURL: "./content_html/countingMenu.html",
  contentScriptFile: "./content_scripts/countingMenu.js",
  onHide: handleHide
});

function handleHide(){
  menuButton.state('window', {checked: false});
}

countingMenu.port.on('count-requested', function(keyword){
  var countWorker = tabs.activeTab.attach({
    contentScriptFile: "./content_scripts/countall.js"
  });
  countWorker.port.emit('count-words', keyword);
});

var skrolliPageMod = null;

countingMenu.port.on('pagemod-enabled-changed', function(enabled){
  if(enabled)
  {
    skrolliPageMod = pageMod.PageMod({
      include: '*.skrolli.fi',
      contentScriptFile: './content_scripts/countall.js',
      onAttach: function(worker){
        worker.port.emit('count-words', '[Ss]krolli');
      }
    });
  }
  else
  {
    skrolliPageMod.destroy();
  }
});

```

Listaus 1. Päättiedosto index.js.

Pääkooditiedostossa alustetaan kaikki tarvittava lisäosan toimintaa varten. Mikäli koodia on paljon tai tarvitaan erillisiä ohjelmakirjastoja, voi projektin juureen tehdä lib-kansion, joka myös paketoidaan lisäosan mukaan. Koodi jaetaan eri tiedostoihin CommonJS:n moduulimääritelmän mukaisesti.

Lisäosan koodi jakautuu kahteen erityyppiseen koodiin: sisältöskripteihin ja varsinaiseen lisäosakoodiin. Näistä ensimmäinen tarkoittaa koodia, joka kytkeytyy selaimen ikkunassa näkyvään nettisivuun. Jälkimmäinen on lisäosan koodia, joka ei voi suoraan käsitellä nettisivuilla olevia asioita mutta pystyy kutsumaan selaimen rikkaampia rajapintoja. Nämä rikkaamat rajapinnat tarjoavat esimerkiksi tiedostojärjestelmään tai selaimen ikkunoihin ja välilehtiin liittyviä toimintoja.

Sisältöskriptien ja lisäosakoodin erottaminen on tehty turvallisuussyistä. Jos niin ei tehtäisi, voisi vihamielinen sivusto onnistua kaappaamaan selaimen tai jopa koko tietokoneen. Tämän vuoksi näiden kahden koodityypin välillä kommunikoidaan käyttäen yksinkertaista viestienvaihtorajapintaa. Tätä käsittelemme myöhemmin lisää, kun törmäämme siihen esimerkkiohjelman koodissa.

Koodin kimppuun

Esimerkkiprojektinamme on yksinkertainen lisäosa, joka laskee avoimna olevalta nettisivulta sanoja. Lisäosaohjelma luo työkalupalkkiin painikkeen, josta voi avata hakusanakentän ja laskentanapin. Lisäksi lisäosan voi kytkeä automaattisesti laskemaan sanan ”Skrolli” esiintymismäärä skrolli.fi-sivuston millä tahansa sivulla, sivunlatauksen yhteydessä.

Lisäosan rakenne hahmottuu käymällä läpi esimerkkikoodin päätiedosto ”index.js” (listaus 1). Siinä nivotaan yhteen koko lisäosan toiminnallisuus ja alustetaan käyttöliittymässä näkyvät elementit. Aivan ensimmäiseksi ladataan selaimen tarjoamia moduuleja, jotta saadaan niiden rajapinnat käyttöön.

Esimerkissä käytetään neljää vakiona toimitettavaa moduulia: page-mod, ui, tabs ja panels. Moduuli page-mod tarjoaa rajapinnan sivujen muuttamiseen automaattisesti sekä ennen

että jälkeen sivun latauksen. Selaimen käyttöliittymään lisätään painikkeita ja sivupalkkeja ui-moduulin rajapintojen kautta. Välilehtiin päästään käsiksi tabs-moduulilla. Moduulia panels puolestaan käytetään luomaan väliaikaisia sisältöikkunoita.

Näiden moduulien käyttöä tarkastellaan seuraavaksi. Aloitetaan listauksen 1 alusta, missä moduulien tuonnin jälkeen luodaan työkalupalkkiin pysyvä painike. Sen klikkaaminen avaa hakukäyttöliittymän, jonka luominen onnistuu ui-moduulin avulla. Esimerkissä on käytetty sen tarjoamaa kaksitilaista painiketta, ToggleButtonia.

Painike nimetään menuButtoniksi ja luodaan antamalla sille tunniste, kuvaus ja kuvake. Painike ilmestyy lisäosan käyttöönoton yhteydessä automaattisesti työkalupalkkiin, josta käyttäjä voi sen siirtää haluamaansa paikkaan.

Kuvakkeita voi antaa erikokoisia, ja kuvaketta on mahdollista muokata erilaisten tilojen mukaan, kuten aktiivisen välilehden tai ikkunan mukaan. Esimerkissä tätä ominaisuutta tosin ei käytetä muuhun kuin napin tilan nollaamiseen, kun sanahaun käyttöliittymä suljetaan.

Painikkeelle annetaan myös painalluksen käsittelijäfunktio, handleChange. Funktio sijaitsee listauksessa 1 heti painikkeen luomisen jälkeen. Sen ainoa toiminnallisuus on avata hakukäyttöliittymän paneeli. Kyseinen paneeli alustetaan seuraavaksi.

Paneelia luotaessa annetaan polut hakukäyttöliittymään ja sen toiminnallisuuteen eli sisältöskriptiin. Käyttöliittymän kuvaus ja sisältöskripti ovat listauksissa 3 ja 4. Poluissa ”./” viittaa projektikansion data-kansioon. Mikäli halutaan lisätä useita tiedostoja, annetaan lista polkuja. Lisäksi annetaan handleHide-funktio käsittelijäksi ikkunan piilotukselle.

Käsittelijän määrittely on listauksessa 1 paneelin luomisen jälkeen. Siinä vaihdetaan menuButton-painikkeen tila, jotta sitä voisi sulkemisen jälkeen taas painaa. Tilanvaihto onnistuu painikkeen metodilla state(target, updatedState). Ensimmäinen parametri kertoo, missä kontekstissa tilaa muutetaan, ja jälkimmäinen on olio, joka sisältää päivitettävät kentät.

Esimerkissä kyseistä metodia kutsutaan parametrein 'window' ja {checked: false}. Eli muutoksen halutaan koske-



van aktiivista ikkunaa, ja painike ainoastaan nollataan tilaan ”ei-painettu”. Erilaisia kontekstivaihtoehtoja on muitakin, ja ne muodostavat lopulta melko monimutkaisen kokonaisuuden.

Käyttöliittymän suunnittelun näkökulmasta paneelit eivät ole pysyviä elementtejä. Ne tuodaan näkyviin vain tarpeen mukaan ja piilotetaan heti, kun käyttäjä klikkaa paneelin ulkopuolelle. Ne siis soveltuvat lisäosan käyttöliittymän hetkellisesti näkyville osille, kuten asetuksille ja valikoille.

Viestintä sisältö- ja lisäosakoodin välillä

Lisäosakoodi ja luodun paneelin sisältökoodi eivät voi kutsua toisiaan suoraan, vaan viestintä tapahtuu

port-rajapinnan kautta.

Sisältöskripteistä tähän rajapintaan pääsee käsiksi skriptin kontekstissa globaalien self-olion kautta.

Lisäosakoodin puolella vastaavasti rajapinta löytyy worker-oliosta. Yleensä kun luotava olio käyttää sisältöskriptejä, sen rakentaja palauttaa luodun olion sisältöskripteihin liittyvän worker-olion. Esimerkissä listauksen 1 keskivaiheilla paneelin sisältöskriptiin liittyvä worker tallennetaan countingMenu-muuttujaan.

Viestirajapintaan kuuluu vain kourallinen funktioita, joista eniten tarvittavia ovat on(eventName, handler) ja emit(eventName, data). Näistä ensimmäisellä liitetään käsittelijä jollekin tapahtumalle eli viestin vastaanottamiselle. Jälkimmäinen puolestaan

```
<html>
<head>
  <style type="text/css" media="all">
    ul { list-style-type: none; }
  </style>
</head>
<body>
  <ul>
    <li>
      <input type="checkbox" id="enable">Enable pageMod for *.skrolli.
    </li>
    <li>
      <input type="button" id="countButton" value="Count"/>
      <input id="keyword" type="text" />
    </li>
  </ul>
</body>
</html>
```

Listaus 2. Käyttöliittymän kuvaus (countingMenu.html).

lähettää viestin sekä mitä tahansa tietoja sisältävän Javascript-muuttujan. Tämä muuttuja annetaan parametrina vastaanottavalle käsitelijäfunktiolle. Tapahtumat tunnustetaan ohjelmoijan vapaasti päättämällä merkijonolla.

Edellä mainittujen funktioiden lisäksi joskus myös funktio `once(eventName, handler)` on hyödyllinen. Se reagoi tapahtumaan vain kerran, ja sitten se lopettaa viestien kuuntelun.

Listauksen 1 puolivälin jälkeen laitetaan `countingMenu` kuuntelemaan tapahtumaa `count-requested`. Tämän tapahtuman syntyminen on määritelty listauksen 3 lopussa, missä tehdään käyttöliittymän `countButton`-napin klikkauksen käsitelijä. Nappia klikattaessa lähetetään tapahtuma `count-requested` ja hakusana.

Tapahtuma `count-requested` vastaanotetaan `countingMenu`un tallennetun `worker`-olion kautta. Vastaanottava koodi pyytää `tabs`-moduulin avulla aktiivisen välilehden. Siinä avoinna olevan web-sivun kontekstiin liitetään sanojen laskentakoodi, `countall.js`, joka on esitelty listauksessa 4. Liittämisen ansiosta sivun HTML-puu ja Javascript-muuttujat ovat laskentakoodin käytettävissä.

Liittäminen myös palauttaa `worker`-olion, jonka kautta laskentakoodin kanssa viestitään. Heti liittämisen jälkeen `worker`-olion `emit`-metodia kutsumalla lähetetään tapahtuma `count-words` ja hakusana eteenpäin laskentakoodille. Se on laitettu kuuntelemaan kyseistä tapahtumaa listauksen 4 lopussa. Kun tapahtuma vastaanotetaan, skripti laskee hakusanan esiintymiskerrat ja näyttää tuloksen käyttäjälle.

Sivujen muuttaminen automaattisesti

Nyt kun perustoiminnallisuus on olemassa, katsotaan, miten sivujen muokaus automatisoidaan. Se tapahtuu jo aiemmin mainitun `PageMod`-moduulin tarjoaman `PageMod`-luokan avulla.

Esimerkkilisäosassa luodaan `PageMod`-olio ainoastaan pyydettyäessä, listauksen 1 loppupuolen koodin mukaisesti. Hakukäyttöliittymässä olevan valintaruudun klikkaaminen lähettää lisäosakoodille `pagemode-enabled-changed`-tapahtuman ja sen mukana valintaruudun tilan.



```
var wordToCount = document.getElementById("keyword");
var pageModCheckbox = document.getElementById("enable");
var countButton = document.getElementById("countButton");

countButton.disabled = true;

pageModCheckbox.addEventListener('change', function(){
  self.port.emit('pagemode-enabled-changed', pageModCheckbox.checked);
});

wordToCount.addEventListener('input', function(){
  countButton.disabled = (wordToCount.value.length <= 0);
});

countButton.addEventListener('click', function(){
  self.port.emit('count-requested', wordToCount.value);
});
```

Listaus 3. Käyttöliittymän toiminnallisuus (`countingMenu.js`).

Lisätietoa netissä

- Perusmoduulien rajapintojen ohjeet. Ainoastaan näitä on hyödynnetty esimerkikoodissa: https://developer.mozilla.org/en-US/Add-ons/SDK/High-Level_APIs
- Loput, harvemmin tarvittavien ja vähemmän vakaiden moduulien rajapinnat: https://developer.mozilla.org/en-US/Add-ons/SDK/Low-Level_APIs
- Yksinkertaisia ohjeita lisäosarajapintojen käyttöön: <https://developer.mozilla.org/en-US/Add-ons/SDK/Tutorials>
- Lisätietoa lisäosakoodin modularisoinnista CommonJS:n mukaisesti: https://developer.mozilla.org/en-US/Add-ons/SDK/Guides/Module_structure_of_the_SDK
- Profiilien hallinnan käynnistäminen ja käyttö kehittäjäprofiiliin luontia varten: https://support.mozilla.org/en-US/kb/profile-manager-create-and-remove-firefox-profiles#w_starting-the-profile-manager
- Firefoxissa tarjolla olevat lokitasot ja niiden käyttöönotto: https://developer.mozilla.org/en-US/Add-ons/SDK/Tools/console#Logging_Levels
- Asetuksen lisääminen `about:config`-asetuksissa: kb.mozillazine.org/About:config#Adding_modifying_and_resetting_preferences
- Kolmansien osapuolten kirjoittamia moduuleja: <https://github.com/mozilla/addon-sdk/wiki/Community-developed-modules>

Tilan perusteella joko asetetaan tai poistetaan automaattinen sisältöskriptin liittäminen mille tahansa sivulle, jonka verkko-osoite täsmää sääntöön ”*.skrolli.fi”. Esimerkiksi osoitteet ”www.skrolli.fi” ja ”skrolli.fi/artikkelit” täsmäävät. Sääntöjä voi antaa myös listamuodossa, ja säännöt voivat olla Javascriptin säännöllisiä lausekkeita (regular expression).

PageMod-olion luonnin yhteydessä listauksessa 1 asetetaan automaattisesti liitettäväksi jo käytetty countall.js-sisältöskripti. Lisäksi seurataan onAttach-käsittelijän avulla, milloin skripti on liitetty. Liittämisen jälkeen skriptille lähetetään käsky laskea säännön ”[Ss]krolli” mukaiset sanat sivulta.

Kun automaattisuus halutaan poistaa käytöstä, kutsutaan PageMod-olion destroy-metodia. Näin tehdään aivan listauksen 1 lopussa, kun hakukäyttöliittymästä saadaan tieto valintaruudun tyhjennyksestä ja if-lauseen else-haara suoritetaan.

Yhteenveto

Esimerkkilisäosa on nyt valmis. Sen myötä esiteltiin Firefoxin lisäosien kehitystyökalun käyttö, lisäosan projektirakenne ja muutamia yleisimpiä rajapintoja.

Lisää rajapintoja ja ohjeita löytyy oheiselta linkkilistalta. Tämän artikkelin ja esimerkkikoodin tutkimisen jälkeen ei dokumentaatioissa pitäisi olla kovin paljon kummallisia asioita, ainakaan lisäosatermistön osalta.

Web- tai Node.js-kehitykseen verrattuna lisäosien kehityksessä on tuttuja piirteitä. Palvelin-asiakas-jaottelu näkyy myös varsinaisen lisäosakoodin ja sisältöskriptien suhteessa. Lisäosakoodi toimii ”palvelimena”, joka tarjoaa matalan tason perustoiminnot. Sisältöskriptit puolestaan ovat sen kanssa juttelevia ”asiakkaita”. Osien välinen kommunikaatiokin on samankaltaista. Esimerkiksi socket.io-kirjaston rajapinta on vastaava kuin lisäosien port-rajapinta. Web- ja Node.js-kehittäjille hyppäys Firefox-lisäosiin on siis pieni.

Käyttöjärjestelmäympäristöstä vielä sen verran, että jpm toimii myös Windowsissa samoin kuin Linuxin puolellakin. Asennus onnistuu silloinkin npm-työkalun avulla. Joten eipä muuta kuin koodaamaan mukavia, hienoja ja elämää helpottavia lisäosia omaan selaimeen! 🐱



```
var wordToCount = document.getElementById("keyword");
function getTextNodes(parent)
{
    var nodes = [];

    var walker = document.createTreeWalker(parent,
        NodeFilter.SHOW_TEXT,
        null,
        false);

    var node;
    while(node=walker.nextNode())
    {
        nodes.push(node);
    }

    return nodes;
}

function countWord(word)
{
    var elements = getTextNodes(document.body);
    var count = 0;
    var matcher = new RegExp(word, 'g');

    [].forEach.call(elements, function(e,i,l){
        count += (e.textContent.match(matcher) || []).length;
    });

    alert('Word "' + word + '" occurred ' + count + ' times.');
```

Listaus 4. Käytettävä sisältöskripti (countall.js).

Lisäosa liian järeä?

Yksinkertaisia toimintoja varten ei välttämättä tarvitse koodata varsinaista lisäosaa. Pieniin tarpeisiin saattaa riittää sovelluskirjanmerkki (bookmarklet), kun halutaan käsitellä sivun sisältöä. Sovelluskirjanmerkki luodaan laittamalla kirjanmerkin osoitteeksi seuraavanmuotoinen teksti:

```
javascript:<koodi>;void(0);
```

Varsinainen Javascript-koodi on kohdassa "<koodi>", ja sen täytyy olla URL-koodattu, sillä selaimet eivät ymmärrä esimerkiksi välilyöntejä kirjanmerkeissä. Firefox tosin muuntaa kirjanmerkkiä luodessa välilyönnit automaattisesti koodatuiksi.

Lopussa oleva kutsu void(0); tarvitaan, jotta koodin ajamisen jälkeen pysytään samalla sivulla. Näin siksi, että selain näyttää koodin paluuarvon uudella sivulla, jos paluuarvo on mitä tahansa muuta kuin **undefined**.

Lisätietoa ja esimerkkejä löytyy seuraavista osoitteista:

- betterexplained.com/articles/how-to-make-a-bookmarklet-for-your-web-application/
- www.bookmarklets.com/tools/categor.html
- <https://www.squarefree.com/bookmarklets/>

Vanhoja pelejä Oulun yössä

Kun nykynuoriso Amigaan ryhtyi

Miten uusi sukupolvi ottaa vastaan vanhat tietokoneet? Suomen Amiga-käyttäjät ry:n järjestäjäkonkari Vesa-Pekka kertoo, kuinka vuonna 1985 alkunsa saanut Amiga peluuttaa yleisöä edelleen.

Teksti: Vesa-Pekka Holappa,
Janne Sirén

Kuvat: Suomen Amiga-käyttäjät ry.

Klassikkokoneyhdistys Suomen Amiga-käyttäjät ry. eli Saku houkuttelee satoja vieraita erilaisiin tapahtumiin, omiinsa ja muiden, jo kolmatta vuosikymmentä. Yksi vuotuisten tapahtumien vetonaula on vanhat tietokonepelit. Nuoremmille kävijöille Amiga on uusi ja jännä tuttavuus, varttuneemmille taas unohtumaton osa omaa lapsuutta ja nuoruutta. Retropelailu menestyy yleisötapahtumissa yllättävän hyvin.

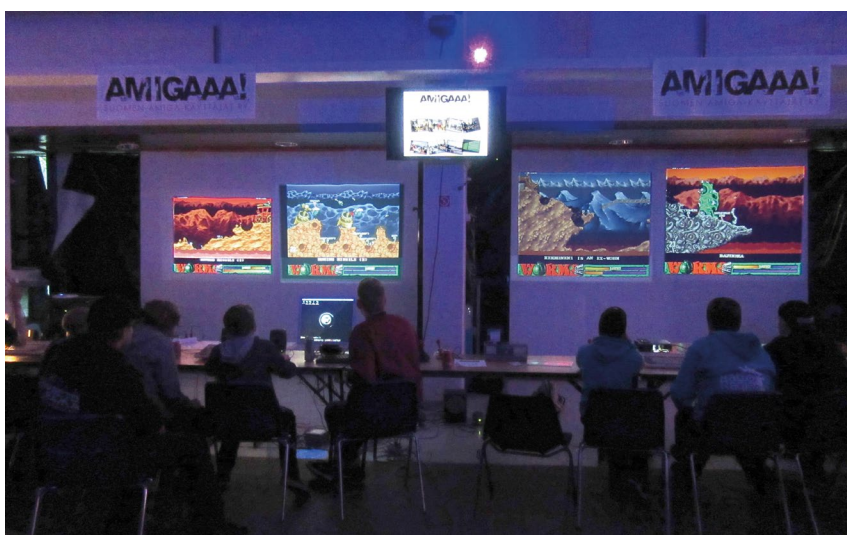
Tänä kesänä Saku peluutti kansaa parissa yleisötapahtumassa Oulussa. Kesäkuun toisena viikonloppuna järjestettävä, nelipäiväinen Vectorama 2016 on kasvanut Pohjois-Suomen suurimmaksi verkkopelitapahtumaksi. Se järjestettiin tänä vuonna Oulun Energia Arenalla.

Saku Vectoramassa

Vectoramassa vilisi kaiken ikäisten pelaajien lisäksi myös monia yhteistyökumppaneita areenan oheistoiminta-alueella. Sinne myös Saku pystytti retropisteensä jo viidettä vuotta peräkkäin. Paikalle saatiin tilaan nähden varsin mukavasti vanhaa rautaa: neljä Amiga 1200 -konetta, yksi Amiga 500 ja jopa yksi Commodore 64. Sekä tietenkin runsaasti niitä vanhoja pelejä.

Tapahtuman yhteistyökumppanit tarjoilivat yleisölle smoothieita, hedelmiä ja namuja, jotta vältettäisiin verensokerin romahtaminen. Useat eri tahot olivat paikalla esittelemässä toimintaansa. Varsinainen kohdeyleisö, verkkopelaajat, oli hyvin keskittynyt omaan touhuunsa, mutta ilmestyi ajoittain kolostaan. Laajempaa yleisöä houkuteltiin Arenalle tarjoamalla kahtena iltana vapaa pääsy tapahtumaan.

Sakun pisteellä kävi monenlaista ja -ikäistä ihmettelijää. Eräät asettuivat koneille lastensa kanssa silmät sä-



Worms: The Director's Cut -karsintakilpailut Vectoramassa.



Mikä Saku?

Suomen Amiga-käyttäjät ry. eli Saku on toiminut vuodesta 1993. Se tukee ja esittelee Amiga-harrastusta järjestämällä toimintaa ja tapahtumia, kuten syksyisin järjestettävän Saku-tapahtuman. Yhdistys on myös julkaissut perustamisensa jälkeen viisikymmentä Saku-e-lehden numeroa. Sakusta ja 2010-luvun Amiga-harrastuksesta löydät lisää tietoa Skrollin numerosta 2014.3 sekä yhdistyksen sivuilta osoitteesta <http://saku.bbs.fi>.

Monen ikäiset pelaajat valtasivat koneet kaupunginkirjastolla Oulun Taiteiden Yössä.

kenöiden ja kertoen, kuinka ”tällaisella äiskä/iskä pelasi, kun oli nuori”. Toiset tulivat ihmetellen katsomaan, millaista jälkeä 20-30 vuotta sitten saatiin aikaan. Paikalla oli myös yksi flipperin kääntämistä mobiilipeliksi suunnitteleva henkilö, jonka epäusko Amigan suoriutumiseen flipperipelin pyörittämisestä muuttui Slam Tiltin ja todellisuuden iskiessä naamalle.

Suosituimpiin peleihin kuuluivat tasohyppelyt ja autopelit. Kun Amigalla pyörähti käyntiin Parasol Stars, kuusnepalla pelailtiin sen edeltäjän edeltäjää, Bubble Bobblea. Kaikilla tuntui olevan yhtenevä mielipide: yhtä hyviä ne ovat vieläkin! 80-luvun digitaalisten peliohjaimien on/off-tuntuma oli tosin analogisten tattien hemmottelemalle nuorisolle ajoittainen haaste.

Kuten on ollut tapana, paikalla järjestettiin myös useita pelikilpailuja. Koko päivän kisoina pelattiin Wings Battlefieldiä ja Atari 2600:n Man Goes Downista klassikko-Amigoille juonnettua Downfallia, joka on aiemmin tehty homebrew-julkaisuna Atari Jaguarille. Erillisinä kisoina pelattiin torstaina linkkipelinä Stunt Car Race-ria, perjantaina Lotus 2:ta ja lauantaina alkuillasta Super Skidmarksia.

Myöhemmin lauantai-iltana pelikilpailut päätti Worms: The Director's Cut, jossa tuttuun tapaan ninjailtiin ja tapatettiin niin toisten kuin omien joukkueidenkin matoja. Kilpailut olivat odotetusti jännittäviä. Voittajat saivat palkinnoiksi atk-tuotteita sekä mitalit suoriutumisestaan. Etenkin Sakun omalla Amigaaa!-huutologolla varustetut mitalit olivat suosittu muisto. Järjestäjän ominaisuudessa paras palkinto oli kuitenkin osanottajan leveä hymy.

Oulun Taiteiden Yö

Oulun Taiteiden Yö -yleisötapahtuma järjestettiin elokuussa, ja Sakulle kyseessä oli viides kerta näissäkin karkeloissa. Sakun peliluola pystytettiin kaupunginkirjastoon. Pöydät valittiin pääasiassa klassikkokoneilla: mukana oli neljä 68030-kiihdytettyä Amiga 1200 -koneita ja yksi Amiga 500. Lisäksi paikalla oli uudempaa kalustona kaksi Mac miniä Amiga-yhteensopivalla MorphOS-käyttöjärjestelmällä.

Amiga 500 tarjosi pelaajille monet ranteet aikoinaan kouluttanutta korpunvaihtoharjoittelua, kun hieman uudemmilla Amiga 1200 -malleilla taas pelailtiin kiintolevyiltä. Peliluolassa kävi neljän tunnin aikana noin 400 vierailijaa, ja tunnelma oli sen mukainen. Allekirjoittanut ehdotti yhdistyksen puheenjohtaja **Anu Seioloselle** huumorilla, että seuraavalla kerralla hankitaan undulaatti indikaattoriksi hapen loppumisesta. Koneet olivat käytössä lähes tauotta.

Kävijöitä oli perheen pienimmistä

varttuneempiin. Ensimmäiset tulivat paikalle jo hyvissä ajoin, koska olivat edellisellä kerralla jääneet jonon hännille pääsemättä lainkaan pelaamaan. Monet kävijät olivat koneilla kuin kotonaan. Kun äidit ja isät tekivät aikamatkaa lapsuuteensa, oli nuorimmille esimerkiksi joystick peliohjaimena ihan täysin kumma kapistus.

Usealla vierailijalla heräsikin kysymys: ”Mikä oli se peli, jossa...?” Sitä myöten sitten mentiin pitkin muistojen taivalta. Ruuduilla pyöri tiuhaan mm. Lotus 2, Superfrog, Wings, Xenon 2, Bubble Bobble... Kukapa vanha Amiga-käyttäjä olisi lopulta unohtanut nämä?

Tapahtumalle varattu nelituntinen kävi tuttuun tapaan lyhyeksi. Viimeiset retronäköiset tulivat kysymään pelien perään vielä minuutteja ennen lopetusta. Nähtävästi Amiga ei ole huhuista huolimatta vieläkään kuollut. Pieni pilke silmäkulmassa kaiken voikin kiteyttää yhteen huutoon: AMIGAAA! 🐱

Jotain vanhaa, jotain uutta, jotain sinistä...

Suomen Amiga-käyttäjät ry:n tapahtumissa on klassikkopelien lisäksi mukana myös Amiga-harrastuksen uudempia puolia. Vectoramassa ja Oulun Taiteiden Yössä mukana oli muun muassa kaksi Amiga-yhteensopivalla MorphOS-käyttöjärjestelmällä varustettua Mac miniä, joista toinen pyöritti ilmataistelupeli Wings Battlefieldiä. Toinen MorphOS-kone oli ohjelmoitu Amigan Hollywood-mediaohjelmistolla pyörittämään infonäyttöä, joka kertoi tapahtuman aikatauluista, yhdistyksen historiasta, tärkeimmistä Amiga-malleista sekä Sakun tulevista tapahtumista.

Myös klassikkokoneiden kirjo on yleensä mittava. Vectoramassa yksi aikaisekseen tehokkaalla 68060-suorittimella ryyditetty Amiga 1200 pyöritteli demoja hiljaisempina aikoina, loppujen maltillisemmin kiihdytettyjen 68030-laitteistojen toimiessa pelikoneina. Nämä järeämmät klassikkokoneet oli linkitetty nollamodeemikaapelilla pareittain sitä tukeville kahden tai useamman pelaajan peleille, ja niiden kuvat heijastettiin videotykeillä seinälle.

Näiden rinnalla perus-Amiga 500 ja Amigan edeltäjä Commodore 64 tarjosivat autenttisen klassisen pelikokemuksen korpun- ja lerpunvaihtoinen, eikä kasettiasemaelämästäkään ollut unohdettu.



Vanha koti uudelle koodille Hessian puhaltaa C64-hiilokseen

Lasse Öörni, 37, on yksi nykyisen Commodore 64 -skenen tähtiä. Keväällä ilmestynyt Hessian-peli alleviivaa herran pitkää ja ansiokasta työsarkaa laitevanhuksen parissa.

Teksti: Heikki Mustonen

Kuvat: Heikki Mustonen, Lasse Öörni

Vaikka Lasse Öörnin juuret yltävät laitteen kulta-aikaan, voidaan miehen esiinmarssin katsoa tapahtuneen suhteellisen myöhään. Ensimmäiset C64-pelit Metal Warrior ja Escape From New York tulivat nimittäin verkkoon vasta vuonna 1999. Samannimiseen elokuvaan pohjautuvan Escapen kohdalla lisenssin perään ei tuossa vaiheessa enää kysely, sillä C64 ei enää nauttinut valtakunnallista suosiota edes Suomessa.

Istuimme Ludocraftin vieraanvraisille sohville keskustelemaan Hessianista ja muusta kuusnelostelusta.

Ammatilliselta koulutukseltaan Lasse on fyysikko ja aineenopettaja. Tosin noissa ammateissa hän on ehtinyt ahkeroida vasta jonkin aikaa, sillä pääansainta tapahtuu tietokonepelien koodauksen parissa. Harrastuksesta on kasvanut työ ja alkusysäys on sama kuin tuhansilla muilla.

”Sehän lähti pikkupenikasta, kun sain kuusnelosen. Bitissä oli koodausartikkeleita ja siitä sitä lähti kokeilemaan, miten konetta voi hallita.”

Suosikkipeleihin nuorella harrastajalla lukeutuivat muun muassa Commando ja Green Beret, jotka herättivät kauaskantoisia tuntemuksia.

”Silloin tuli unelma siitä, että jos samanlaisia voisi tehdä itse.”

Jo alkumetreillä harrastus veti syvemmälle kuin useimmilla Basiciin pysähtyneillä aikalaisilla.

”Konekieltä koodasin jonkun veran, mutta silloin työkalut olivat vaatimattomampia, joten isompien progisten teko jäi haaveiden tasolle.”

Kuitenkin tuolloin Lasse otti haltuunsa koneen manipuloinnin peruspalikat, kuten spritet, ruudunvieroitukset ja keskeytykset. Netittömän aikakauden paperinen datanvälitys palveli myös digiharrastajaa.

”Bitin artikkelit ja kirjat olivat tietenkin yksi lähde. Oulun kirjastosta löytyi public domain -levykeitä, joista löytyi ihan skeneäijien juttuja, joita tuli sitten tutkittua”

Varsinaiseen demoskeneen Lasse ei kuitenkaan koskaan tempautunut mukaan.

”Demon kaltaisia virityksiä tuli kyllä tehtyä, mutta en niitä julkaisut. Minulla ei silloin vielä ollut yhteyksiä skeneporukoihin.”

Yhteydet luotiin myöhemmin samalla, kun C64-harrastus sai hevosruiskeen koulusta.

”Vasta yliopistolla pääsi internetiin ja löytyi emulaattorit sekä enemmän materiaalia vuoden 1997 tienoilla. Tuossa vaiheessa kokemusta oli jo myös Amigasta ja PC:stä.”

Vaikka assembler-ohjelmointi Amigalle tuli tutuksi ja PC-rautakin alkoi totella, pysyi C64 tekemisen keskiössä. Tästä kertoo se, että Lassen ensimmäinen vakavampi pelisarja, Metal Warrior, on julkaistu kuusneloselle, vaikka ensimmäinen vedos pelistä onkin tehty Amigalla. 1994 tehdyssä Amiga-versiossa oli mukana jo iso vierivä maailma vihollisineen, mutta Lassen mielestä se oli sen verran omalaatuinen, että peli jäi pöytälaatikkoon. Asiaan palattiin kuitenkin 10 vuotta myöhemmin, kun Amiga sai 2004 oman versionsa Metal Warriorista.

Yhden miehen pelitiimi

Päivätyönään Lasse koodaa pelejä PC-puolelle, mutta omia projekteja on syntynyt tasaisesti vanhaan rautaan. Miten C64 säilyi alustana mukana PC-maailman puristuksissa? Lasse halusi toteuttaa pelejä myös suoraan omista ideoista, ja C64 tarjosi sopivan kokoisen pelikentän.

”PC-pelit jäivät pienemmiksi tuotoksiksi, sillä jo pelkkä PC:n grafiikka puoli vaatii valtavasti panostusta. Sen takia tuli ehkä palattua kuusnelosen pariin. Audiovisuaalinen tuotanto on

pienempitöisempää”.

Kuusnelospeli on kompakti kokonaisuus, jonka toteutukseen riittää yksi pystyvä henkilö. Kaverit ovat Lassen mukaan produktioissa kivoja, mutta mitä useampi soppa, sitä sekavampi kokki.

”Yksittäisen biisin tekeminen peliin on kuitenkin pieni ponnistus ja siksi mukana on joskus ollut niiltä osin muitakin. Kun ilmaispanostuksella mennään ja toinen vaikkapa tekisi grafiikkaa, söisi miestä puolin ja toisin sanoa, että pitää tehdä uusiksi.”

Niinpä yksintekeminen on projektinhallinnallisesti Lasselle toimiva ratkaisu.

Lassen toinen rakas harrastus, musiikki, limittyy saumattomasti tietokoneisiin. Musiikki tuli mukaan ajankäyttöön samoihin aikoihin kuin koodaus. Lasse muistelee, että hän olisi tehnyt kokeiluja tracker-musiikin parissa jo ennen kitaran ottamista käteen. Nykyään musisointi pitää sisällään myös rumpujen soittoa ja metallivokaaleita.

Vaikka trackerit eivät alkuunsa paljastaneet salojaan, kaksi toisiaan tukevaa harrastusta tuottivat tulosta. GoatTracker on Lassen ponnistus tuoda SID-emulointiin perustuvaa musiikkia muun muassa PC:lle.

”C64-musaeditorien teko on aina kompromissia. Biisit eivät saisi viedä prossutehoa tai muistia hirveästi. GoatTracker pyrkii pitämään hommat kompaktina, ehkä jopa kompaktimpana kuin monet muut editorit. Siitä



Lassea taustoittaa vahvasti vanhojen jättiläisten läsnäolo päivätyöpaikan hyllyillä.

huolimatta ihmiset ovat olleet nähtävästi tyytyväisiä, sillä kehitysehdotuksia on tullut runsaasti”.

Tällä hetkellä GoatTracker ei enää kuitenkaan ole Lassella ylläpidettävien listalla, koska aika ei yksinkertaisesti riitä kaikkeen. Omiin peleihin Lasse ei ole GoatTrackeriä kelpuuttanut.

”Niissä pitää kaiken olla vielä vähän tehokkaampaa ja pienempää”.

Kymmenvuotinen projekti

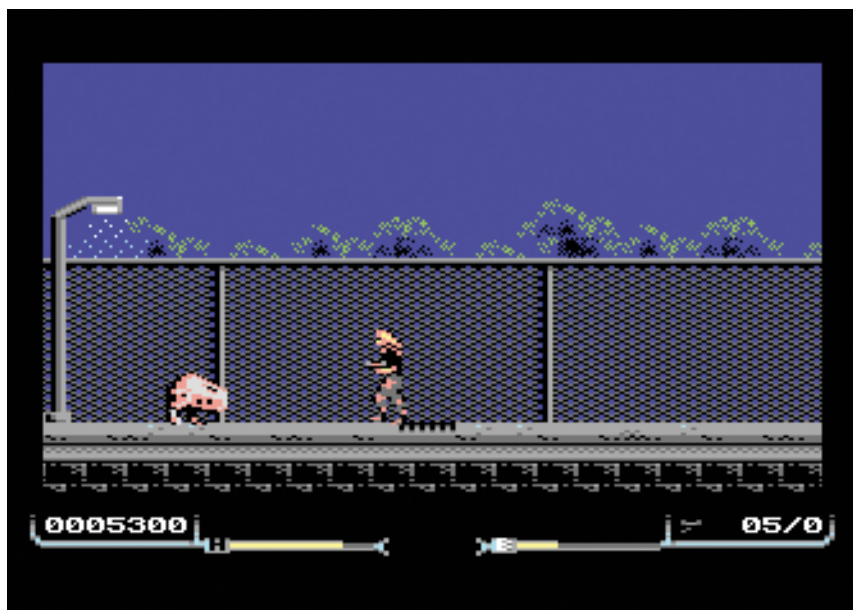
Hessian on nyt komeissa kuorissa, asiaan liittyvällä krääsällä tuettuna. Tie internetkaupan hyllylle otti kuitenkin aikansa.

”Milloin Hessian-projekti alkoi? Hyvä kysymys. Joskus vuonna 2005 olen antanut vihjeitä Lemon64-foorumilla, että tämän niminen peli saattaisi olla tulossa.”

Vaikka pieniä osakokeiluja asian tiimoilta oli, pääsi homma varsinaisesti vauhtiin vasta 2012. Puurtamista tapahtui päivätyön ohella, eikä se tunnetusti ole aivan mutkatonta.

”Siinä on ollut pitkiä taukoja johtuen esimerkiksi siitä, että pelin juoni oli pitkään käymistilassa. Kun juoni ei nappanut, niin sitten ei grafiikkaankaan jaksanut keskittyä.”

Koodi kuitenkin eteni vähitellen ja musiikki myös. Uusi palo tekemiseen



syttyi työpaikan perinteen myötä. Ludocraftin koko henkilökunta on vuosien ajan osallistunut kansainväliseen National Novel Writing Month -tapahtumaan, jossa osallistujat kirjoittavat kokonaisen romaanin kuukaudessa.

”Otin juonen tarinasta, jonka olen kirjoittanut 2010. Sen jos käy lukemassa, voi todeta mitä pelissä on samaa novellin kanssa.”

Tarina löytyy osoitteesta cadaver.homeftp.net/loorni/Kyrailevien_Ohjelmoiden_Kerho_

The_Revenge.pdf

Tarinan loksahdettua paikoilleen alkoi myös pelin valmistuminen lähes tyä vääjäämättä. Pelkkä netistä ladattava d64-tiedosto ei kuitenkaan olisi vastannut tuotannon yleistä linjaa, joten yhteistyökumppaniksi julkaisuun valikoitui englantilainen Psytronik.

”Metal Warriorit on julkaistu ilmaiseksi, mutta niistä on muutamia rajoitettuja maksullisia painoksia. Psyktronikista tiesin, että he tekevät hyvännäköisiä boksisetjejä. Lähinnä haasteeksi jäi kerätä rohkeutta lähestyä Jasonia varsinkin sen takia, että pelit ovat myös ilmaiseksi ladattavissa. Jasonin mielipide oli, että homma ok, sillä fyysisiä C64-tavaroita ostetaan nimenomaan keräilyn takia”.

Hessian on suomalaisittain toinen isoista viime aikojen C64-tapauksista. Toinen merkittävä julkaisu oli Pasi Hytösen Little King Arthur, joka ehti kolutella pöytälaatikossa 30 vuotta.

Lasselta irtoaa kollegalle tunnustusta muun muassa hienoista vesianimaatioista.

”Teknisenä kokonaisuutena, ottaen huomioon miten kauan aikaa sitten se on tehty, se oli kyllä vaikuttava”.

Suomalaisittain viimeiset 12 kuukautta ovat olleet mielenkiintoiset, mutta todella upeita teoksia on puskettu, C64-aikajan mitassa, äskettäin ulos myös muualla.



Hessian – matalabittistä kyberpunkkia

Uusi suomalainen peli Commodore 64:lle

Naissankari, sanan vähemmän parhaavassa merkityksessä, herää pää kipeänä ja runko ruhjeilla. Tällä kertaa takana ei ole sähkö yö diskoteekissä, vaan pipi on tullut työtehtävissä. Yövärtijän työvuoro monikansallisen yrityksen tutkimuslaboratoriossa päättyi atk-vallankumoukseen.

Turvallisuusrobotit kääntyivät yllättäen ihmisherrojaan vastaan, ja tulos oli verinen.

Viimeisenä keinonaan näppärät yhtiömiehet tuuttasivat Kimin sisuksiin nanobottiarmeijan toivoen, että Kim raivaisi villiintyneet turvarobotit pois tieltä. Juoni haiskahtaa kyberpunkille kilometrien päähän ja kyberpunk haisee aina hyvälle.

Hessian on sivulta kuvattu toimintaseikkailu, josta ensikosketuksella mieleen tulevat sellaiset pelivanhukset kuin Impossible Mission, Saboteur ja Nexus.

Kuten vanhan liiton edustajissa, myös Hessianissa liikutaan sivusuunnassa ruudusta toiseen, etsitään avainkortteja, tuhotaan vihollisia ja yritetään muistella, että missä suunnassa se yksi huone taas olikaan? Tarinaa kuljetetaan eteenpäin pelaajan lukemilla tiedostoilla ja vuoropuheluilla hengissä olevien laitosyöntekijöiden kanssa. Hessian ei ole lähtenyt järjestyttämään toimivia ja testattuja peruselementtejä, mutta on laajentanut ja toteuttanut

hyvin ne asiat, jotka vetoavat lajityypin ystäviin.

Laitoksen käytävillä ei tule kättä pidemmästä pulaa. Arsenaali kelpaisi määrällisesti niin Rambolle kuin Commandolle. Kaapeista ja vihollisten jälkeensä jättäminä käyttöön löytyy melee-kaluja, tuliaseita ja räjähteitä. Jokaista on useampaa laatua, eikä kaikkia voi kantaa kerralla. Vihollisten muilluttamisessa suurin huoli ei ole ammusten vähäinen määrä, vaan haasteelliset kontrollit. Polviasennosta ampuminen on yllättävän vaikeaa, varsinkin otettaessa huomioon, kuinka olennainen manööveri se on.

Taistelujen tiimellyksessä healthpalkki pääsee usein vajoamaan, mutta sitä voi virkistää käyttämällä ensiapupakkauksen tai odottamalla. Nanobotit korjaavat Kimin saamia vammoja, jos niillä vain on paristoissa virtaa. Myös virran määrälle löytyy oma palkki, jota on syytä vahtia silmä kovana, sillä sen ehtymisestä aiheutuu pysähtynyt verenkierto ja kuolema. Näitä kahda resurssia ei pelissä ole missään kohti liikaa, joten jokainen lisäparisto tai laastaripaketti on riemu löytäjälleen.

Kuoleman korjatessa harmitus ei yleensä eskaloidu liikaa, sillä käytävissä on hiukan enemmän kuin vain kolme elämää. Jos viikate heilahtaa, voi kyseisen huoneen aloittaa aina alusta. Näin vaikeisiin paikkoihin saadaan mieltä, eikä tarinan tarvitse tyssätä ensimmäiseen haastavampaan kohtaan, varsinkin kun vaikeustaso on jo lähtöjään riittävä. Silti on mahdollista ajaa itsensä tilanteeseen, jossa pelin aloittaminen uudelleen on järkevin

vaihtoehto.

Grafiikka on miellyttävää katsella ja tasalaatuista läpi koko pelin. Pienet yksityiskohdat, kuten sade katulamppujen valokiilassa, luovat kyberpunk-tunnelmaa. Suurimman panoksen tunnelmaan antaa kuitenkin musiikki. Eri rakennuksilla ja paikoilla on omat musiikit, joten aina uuden biisin alkessa pelaajassa virittyy pieni jännitys. Kappaleet myös kestävät kuuntelua. Ärsytyskynnys ei ylity pidemmissäkään sessioissa.

Järkällemäiset 700 ruutua on todella paljon pelattavaa, mutta mukana on silti paljon pieniä yksityiskohtia. Viemärirottia voi ampua ja vaahtosammuttimella voi ruiskutella tulipaloja. Jos yksityiskohdat on tehty huolella, voi olla melko varma, että kokonaisuuskin on kunnossa. Kaikkia pelin hienouksia ei voi kertoa, vaan ne pitää antaa pelaajan itse löytää.

Kun tehdään peliä ”silloin ennen”-hengessä, on luettava eduksi, että myös tunnelmassa on päästy klassikkojen tasolle. Hessian on aito C64-kokemus.



Ken vois liekin sammuttaa, kerran kun se leimahtaa?



Aina on aikaa ystäville ja muille mukana roikkuville.

Uusia C64-pelejä julkaistaan jatkuvasti

Koodiharrastajat tekevät pelejä, peliharrastajat ostavat niitä, ja välissä hääriä julkaisijoita. Näin ovat asetelmat myös klassikkokoneista puhuttaessa. Kaupaksi käyvät niin levykkeet, kasetit kuin moduulitkin.

Uudet pelijulkaisut vanhoille koneille ovat oma maailmansa, jossa kiinnostuneelle riittää tutkittavaa. Suurin osa uusista Commodore 64 -peleistä julkaistaan täysin ilmaiseksi digimuodossa, mutta keräilijöitä kiinnostavat myös fyysiset kappaleet. Tässä muutama valinta tältä ja viime vuodelta, joilla voi lähteä liikkeelle.

Honey Bee (2016)

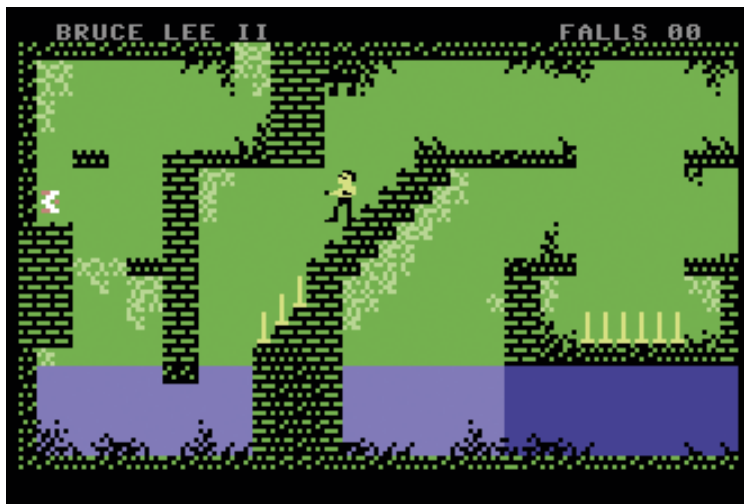
Richard Baylissin ja **Wayne Womersleyn** surraava Honey Bee noudattaa vanhempien C64-pelien graafista esimerkkiä. Menut ja latauskuvat ovat lähempänä nykypäivän tekemistä, mutta itse pelissä karut spritet ja neliskantiset maastot vievät ajassa taaksepäin. Tarinan mukaan pesän kuningatar on vihainen laiskoille työläisilleen ja pelaajan tehtävä on korjata tilanne ohjaamalla Buzzya.

Nimeään myöten ahkera kuhhuri kerää mettä kukista ja tuo saaliinsa pesälle jatkojalostusta varten. Pörräillessä on välteltävä floora ja faunaa, jotka lähettävät Buzzyn autuaammille kukkakedoille. Tarjolla on 16 tasoa, joiden välissä bonustellaan minipelien muodossa.

Alkujaan peli osallistui RGCG.co.uk-sivuston 16 kilotavun moduulipelikilpailuun, mutta myytiin se tuli vasta tänä vuonna Psytronikin julkaisemana.

Osta: www.psytronik.net/newsite/index.php/c64/69-honey

Lisätietoja: tnd64.unikat.sk/h.html#honeybeefinal



Bruce Lee 2 (2015)

Se ihan ensimmäinen Bruce Lee -peli julkaistiin jo 1984. Kolme vuosikymmentä myöhäisemmän jatko-osan pahiksiksi astuu temppuineen Tao-Bao, joka on kidkaapannut Brucen siskon. Pelastustoimiin on ryhdyttävä empimättä.

Jos allekirjoittaneen kammion seinällä ei ennestään komeilisi puolimetrinen C64:n spriteversio Bruce Leestä, voisi jotenkin väittää olevansa tämän suhteen puolueeton. Siitä huolimatta vankkumaton fakta on, että Bruce Lee 2 onnistuu täydellisesti yrityksessään tehdä klassikolle jatko-osa, joka näyttää ja kuulostaa oikealta.

Onnistumista helpottaa tietenkin se, että esimerkiksi menun musiikki ja ääniefektit on otettu suoraan alkuperäisestä. Vaikeusaste on mennyt pykälää ylemmäksi, mikä passaa varttuneelle fanikunnalle.

Bruce Lee 2 lähti alkujaan liikkeelle **Bruno R. Marcosin** PC:n näppäimiltä ja vuonna 2014 teosta aloitettiin kampeamaan C64-rautaan. Urakka on onnistunut ilmeisen hyvin, vaikka ihan kaikkea mukaan ei mahtunut. Bruce Lee 2 iskee suoraan nostalgiaa kaipaavaan päähän.

Lisätietoja: kollektivt.net/brucelee2/



Rocket Smash EX (2015)

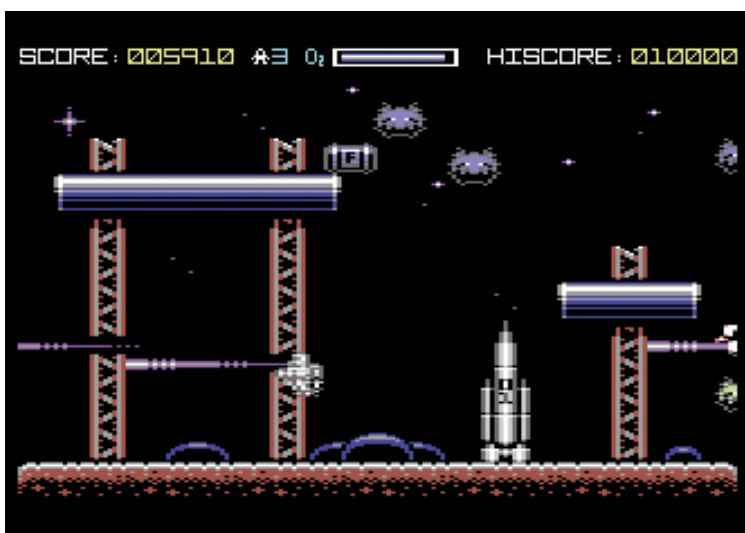
Jetpac oli yksi ZX Spectrumin menestyspelejä vuonna 1983 ja vihdoin se on saanut arvoisensa käännöksen myös nepalle. Pomoa ja yhtiön kaikkivaltiasta psykopaattitietokonetta on päästävä karkuun, mutta ensin on rakennettava raketti ja lennettävä välietapista toiseen. Jokainen kenttä on yksi ruutu, jossa vihollisölliä puskee sivuilta samalla, kun pelaaja yrittää kerätä riittävän määrän bensakanisteita matkan jatkamiseksi.

Konsepti on selkeä, kompakti ja silkkää arcadea. Pelatesa takamus siirtyy istuimen reunalle ja mielessä pyörii vain seuraava high score, kuten aina hyvien pelien kohdalla.

Koodista vastaa **John Christian Lo** ja audiovisuaaleista Tiger Claw'ssakin vaikuttanut Saul Cross. Pelin voi ostaa fyysisesti moduulina, mutta digikopiosta saa maksaa omantunnon mukaan.

Osta: rgcd.bigcartel.com/product/rocket-smash-ex

Lisätietoja: rgcddev.itch.io/rocket-smash-ex

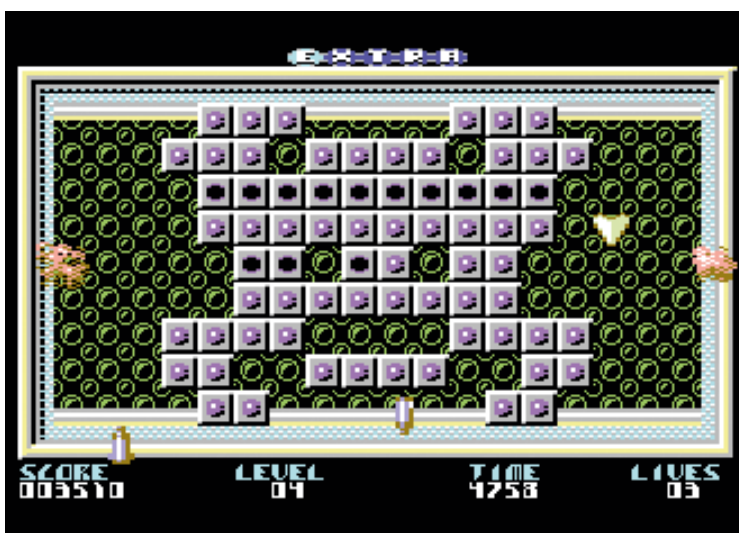


Tiger Claw (2016)

Tiger Claw on toinen peli, joka on kiloittain velkaa alkuperäiselle Datasoftin Bruce Leelle. Lazycow'n ja **Saul Crossin** toimintaseikkailussa mennään jälleen ruutu kerrallaan ninjoja hakaten, mutta kaikki tuntuu uudelta. Vaikka grafiikka on saanut isoimmat vaikutteet alkuperäisestä Brucesta, ei kyseessä ole aikamatka 80-luvulle. Tiger Claw on rehellistä uustuotantoa nykypäivän taidoilta ja pelisuunnittelulla.

Jos tarinallinen seikkailu bosseineen ei oikein iske, versus-tilassa voi kumautella neljää kaveria yhtä aikaa.

Tiger Claw julkaistiin alkujaan moduulina, jota saivat C64 in Pixels -kirjaa Kickstarter-kampanjassa tukeneet. Nyt pelin voi myös ostaa huokeaan 3,50 euron hintaan. Osta: rgcddev.itch.io/tiger-claw



Trance Sector Ultimate (2015)

Myös uustuotannon pelejä voidaan tuunata ja myydä uusiksi. Mikäpä siinä, sillä ostajahan se päättää, onko paketti tarpeeksi kova. Trance Sector julkaistiin 2012 ja Ultimate-uusversio putkahti ulos 2015 Gubbdemo-partyillä Ruotsissa.

Tarkoituksena on keräillä avaruusaluksella mollukat talteen väistellen samalla reunoilta lentäviä ohjuksia. Simppeli idea, josta saostuu nopeasti kaverien kesken kisa paremmista pisteistä. Valitettavasti moduuliversio on myyty loppuun, mutta digiversiota on vielä jäljellä. Tässäkin tapauksessa maksu on vapaaehtoinen tukitoimi tekijöitä kohtaan. 🐼

- Lisätietoja: rgcddev.itch.io/trance-sector-ultimate
- Moduuliversioita uusista C64 peleistä: www.rgcd.co.uk
- Levy- ja kasettiversioita uusista C64-peleistä: www.psytronik.net
- Covert Bitops -kotisivu: cadaver.homeftp.net



Omia pelejä Spectrumille

Haluaisitko tehdä omia ohjelmia ZX Spectrumille mutta et tiedä mistä aloittaisit? Ei huolta, sillä Skrolli kertoo mitä aloittelevan Speku-devaajan tulee tietää!

Teksti: Jari Komppa Kuvat: Sakari Leppä, Jari Komppa

Joskus 80-luvun loppupuolella vanhempani päättivät sijoittaa tulevaisuuteen ja hankkivat taloutemme ensimmäisen kotimikron, ZX Spectrumin. Olen aika varma että tämä päätös on ollut vaikuttanut siihen, että perheen lapset vartuttuaan päätyivät erinäisiin ammatteihin tietotekniikan parissa. Näin keski-ikäni kynnyksellä sain inspiraation tehdä jotakin – mitä vain – tuolle lapsuuden kotimikrolleni. Ehkä demoja, ehkä pelejä, kunhan jotakin.

Speku, kuten sitä tuttavallisemmin nimitetään, oli Commodore 64:n altavastaja, kilpailijaansa paljon yksinkertaisempi laite, mutta samalla se oli softankehityksen kannalta paljon helpommin lähestyttävä.

Spectrumin käyttöliittymänä on BASIC-tulkki, mutta jos jotakin haluaa ”vakavasti” laitteelle tehdä, se on paras kirjoittaa suoraan Z80-prosessorin konekielellä. Itse pidän kuitenkin hieman korkeamman tason ohjelmoinnista, ja ilokseni Spectrumille voikin nykyään kirjoittaa koodia C:llä.

Spectrum-ohjelmien kehitykseen

löytyy peräti kaksi C-kääntäjää, z88dk sekä SDCC, joista SDCC tuottaa hyvin ihmisen luettavaa ja muokattavaa koodia. Tuotettu koodi ei ole kovin optimoitua, mutta kun tärkeimpiin tehtäviin käytetään käsin optimoituja rutiineja, voi valtaosan logiikasta jättää C-koodiksi. Mikään ei toki estä ohjelmoinnista kaikkea Z80-assemblerilla.

Softankehitys on tänä päivänä paljon helpompaa ja hauskeempaa kuin silloin ennen vanhaan, jo pelkästään siksi että varsinainen kehitystyö tapahtuu PC:llä, joka on miljoonia kertoja tehokkaampi ympäristö kuin kohdelaite. Ohjelmien testaus tapahtuu emulaattorilla, joita löytyy lukuisia. Parhaimmat emulaattorit toistavat raudan pienimmätkin omituisuudet, joten aidolla koneella softaa tarvitsee kokeilla suhteellisen harvoin. Näiden työkalujen avustamana voi saada hyvinkin laadukasta tulosta aikaan nopealla aikataululla. Kaupallisen tason pelin voisi hyvinkin rakentaa viikossa.

Olen sittemmin rakentanut joukon työkaluja sekä muutamia pelejä. World of Spectrum -yhteisöstä on ollut

erittäin paljon hyötyä niin 30 vuotta vanhojen koneiden korjailun kuin ohjelmistokehityksenkin puolella. Vaikka suurin osa kehityksestä tapahtuu emulaattoreita käyttäen, on mukavaa tietää, että ohjelmat toimivat aidollakin laitteella.

Siinä missä C64:ssä on läjäpäin erikoispiirejä, Spekun sisältä löytyy perus-Z80-prosessori, 48 kiloa muistia, 16 kiloa ROM-muistia sekä ULA-piiri, jota voinee pitää FPGA-piirien alkeellisena esi-isänä. Tämän ULA-piirin vastuulla ovat videokuvan tuotto, näppäimistön luku, äänen tuotanto sekä vastaanotto. ULA-piiri on oikeastaan se, mikä erottaa Spectrumin useista muista oman aikansa Z80-kotimikroista.

Ääni

Spectrumin massamuistina käytettiin kasettiasemaa ja kasettia, joten laitteen äänen vastaanoton laatu on erittäin tärkeää. Data ladattiin kaseteilta suurin piirtein nopeudella 1500 bittii sekunnissa, eli 32 kilotavun kokoisen pelin lataus kesti kolmisen minuuttia.

Muuta käyttöä äänen vastaanotolla ei sitten olekaan.

Äänen tuottaminen perus-Spekulla on vähintäänkin tuskaisaa, sillä ainut tapa siihen on muuttaa prosessorilla yhden bitin tilaa portissa 0xFE. Eli jos haluaa tuottaa ääntä, samaan aikaan ei voi tehdä juurikaan mitään muuta. Käytännössä tämä tarkoittaa Spectrumin peleissä sitä, että äänet ovat pieniä piipahduksia silloin sun tällöin.

Musiikkia peleissä kuuluu käytännössä pelkästään pelien alkuruudussa tai -valikossa tai muissa vastaavissa paikoissa, joissa prosessorin ei tarvitse tehdä muuta.

Näistä rajoituksista huolimatta jotkut ovat onnistuneet viime aikoina taikomaan perus-Spectrumista yllättävänkin hyvänkuuloista ääntä.

Myöhemmissä Spectrum-malleissa ja venäläisissä klooneissa oli myös kolmikanavainen AY-3-8912-äänipiiri. Sama piiri löytyy myös muun muassa MSX-laitteista. Myöhempi piirin YM2149F-versio löytyy 16-bittisestä Atari ST -mikrosta.

Äänen tuottamiseen olen pääasiassa käyttänyt Shiru-nimimerkin BeepFX-kirjastoa.

Kuvassa 1 esimerkkinä ääntä neljästä eri pelistä. Kuvassa pystypalkit kuvastavat yhtä ruudunpäivitystä. Pitfall 2 toimii esimerkkinä pelistä, joka päivittää ruutua jokaisella virkistyksellä ja soittaa ääntä, kuluttaen noin kolmannuksen kaikesta tehosta pelkästään äänen tuotantoon.

Manic Miner, kuvassa alimpana, näyttää miten äänet tehtiin tyyppillisimmin. Speku-peleissä ruudun päivitystaajuudesta ei välitetä pätkän vertaa ja ääntä soitetaan aika ajojin. Tällöin peli hidastui, jos ruudulla oli samaan aikaan enemmän liikettä.

Kuvassa keskellä olevat Supersport ja Dizzy käyttävät kaiken prosessorin äänen tuotantoon. Nämä näytteet on otettu pelin menutilasta, ja peruspiippauksien sijaan ääni kuulostaa ihan musiikilta. Kanttiaallosta poikkeavaa ääntä saadaan aikaan yksibittisesti siten, että äänibitin tilaa vaihdetaan hyvin, hyvin usein. Hyvä äänentuottorutiini saattaa muuttaa bitin tilaa noin 50 prosessorikellon välein, joka 3,5 MHz:n prosessorilla tarkoittaa noin 35 kHz:n kanttiaaltoa.

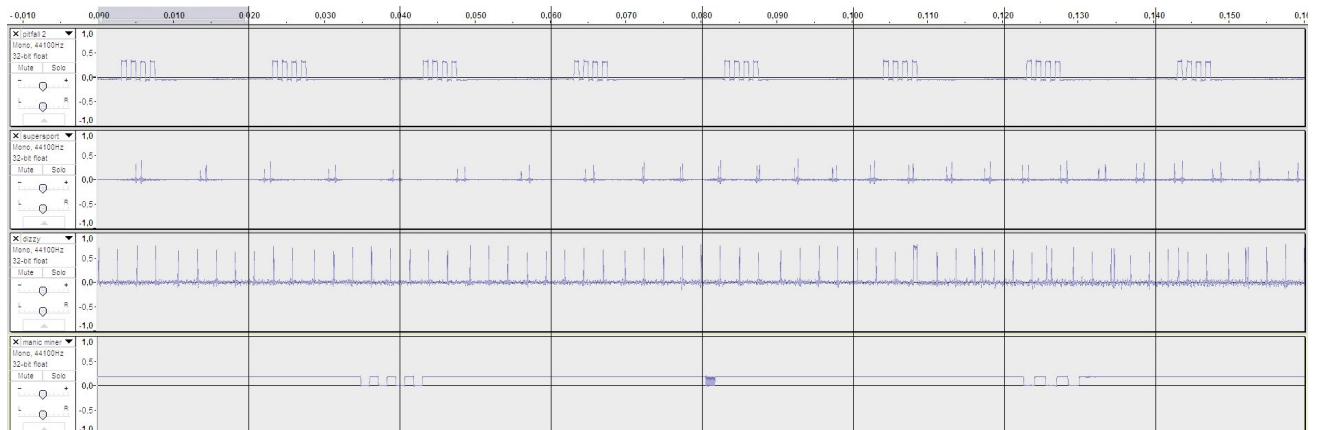
Portti	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4
0xFEFE	Shift	Z	X	C	V
0xFDFE	A	S	D	F	G
0xFBFE	Q	W	E	R	T
0xF7FE	1	2	3	4	5
0xEFFE	0	9	8	7	6
0xDFFE	P	O	I	U	Y
0xBFFE	Enter	L	K	J	H
0x7FFE	Space	Sym	M	N	B

Näppäimistö

Spectrumin näppäimistössä on tasan 40 nappia. Koneen sisään kurkistaessa huomaa, että näppäimistön kalvosta tulee kaksi liitintä emolevyille. Toisessa on viisi johtoa, toisessa kahdeksan. Näppäinten tila katsotaan lukemalla kahdeksasta eri portista ja katsomalla alimpien viiden bitin tilaa. Jos bitti on päällä, näppäin ei ole pohjassa.

Huomaa, että kaikkien porttien alin tavu on 0xFE.

Ylempi tavu								Alempi tavu							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
C0	C1	C2	Y7	Y6	Y2	Y1	Y0	Y5	Y4	Y3	X4	X3	X2	X1	X0



Kuva 1. Neljän eri pelin äänet.

Grafiikka

Yksinkertaisuusteema jatkuu grafiikkapuoletilla. Laitteen ainoa grafiikkatila on 256×192 pikselin bittikartta, joka jakautuu 8×8 pikselin soluihin. Jokaiselle solulle voi valita kaksi väriä (INK ja PAPER) kahdeksasta vaihtoehdosta. Lisäksi solu voi olla kirkas (BRIGHT) ja välkkyvä (FLASH). Käytännössä värejä on siis käytettävissä 15, koska kirkas musta on edelleen mustaa.

Välkkyminen käytännössä vaihtaa värejä ristiin 16 näytönpäivityksen välein, mikä on ainut Spectrumin ”rautakiihdytetty” ominaisuus.

Koska asiat olisivat muuten liian helppoja, näytön bittikartta ei ole lineaarinen. Muistipankkien ajastuksista johtuen näytön muistiosoitteet rakentuvat seuraavanlaisesti:

C0, C1 ja C2 ovat aina 0, 1 ja 0, koska näyttömuisti alkaa heti ROMin jälkeen osoitteesta 0x4000. X-osoitteet sentään ovat järjestyksessä, joten helpoimalla ruudun osoittamisesta pääsee laskemalla etukäteen taulukon jokaisen vaakarivin alkuosoitteesta. Bittien shiftailukin on toki mahdollista, mutta z80:ssä ei ole x86- tai ARM-ohjelmointiin tottuneille halpoja shift-operaatioita. Niin, ja kerto- tai jakolaskuahan ei myöskään löydy.

Heti 32×192 tavun bittikartan jälkeen seuraa 32×24 tavua attribuuttidataa, yksi tavu per 8×8 pikselin solu. Tämä on onneksi täysin lineaarinen.

Lisäksi näytön reunojen väriä voi muuttaa kirjoittamalla määrättyjä arvoja porttiin 0xFE.

Suurin parannus minkä 128K-Spectrumit tekevät grafiikalle on tuplapiikointi. Toisin sanoen peruskoneella ruutuun piirtäessä joutuu kilpailemaan ruudun päivityksen kanssa. Suurin osa peleistä ei edes yritä, vaan ruutua päivitetään kun ehditään ja jos jokin vilkkuu, vilkkukoon.

Grafiikan tuotantoon käytän omaa Image Spectrumizer -työkaluani, jota voi käyttää saumattomasti esimerkiksi Adobe Photoshopin kanssa.

Ilotikut

Spectrumin perusmallissa ei ollut ol- lenkaan joystick-liitäntää. Tämä joh- ti useisiin kilpaileviin standardeihin, joista yleisimmin tuetut ovat Sinclairin oma Interface-2 (joka käytti samoja liittimiä kuin Atari-yhteensopivat joy- stickit, mutta johdot oli totta kai vedet- ty eri tavoin) sekä Kempston.

Interface-2 ja muutamat muut mat- kivat näppäimistön näppäimiä. Inter- face-2:n kohdalla näppäimet 1-5 olivat yhden tikun suunnat ja tulitusnappi, 6-0 toisen. Kempstonin tila taas luet- tiin portista 0x1F. Eri standardit eivät ikävä kyllä olleet yhteensopivia, joten Spectrumin peleissä on tyyppisesti alkumenu, josta oman tikun voi valita. Vaihtoehtoisesti voit pelata näppäimis- töllä, jolloin QAOP on se kaikkien tu- kema näppäinyhdistelmä.

Keskeytys

Väliotsikko on tarkoituksella yksikös- sä. Laite tukee tasan yhtä keskeytys- tä, eikä sen tapahtumisnopeutta voi muuttaa. Hyvinä uutisina keskeytys ta- pahtuu lähellä ruudun päivityksen al- kua, joten sitä voi käyttää tarkasti ajas- tettuun piirtoon. Z80-prosessorin voi asettaa yhteen keskeytystilaan kolmes- ta. IM1 hyppää yleensä osoitteeseen, joka löytyy ROMin puolelta. IM0 ha- kee tavun dataväylältä ja ajaa sen käs- kynä, mikä ei kuulosta hirveän hyvältä idealta. IM2 ottaa tavun dataväylältä ja käyttää sitä indeksinä taulukkoon, jon- ka sijainnin määrää I-rekisterin sisältö, ja hyppää kyseiseen osoitteeseen.

Dataväylältä saattaa tulla mitä ta- hansa, joten tämän tilan käyttö tarkoit- taa käytännössä sitä, että jossakin päin muistia pitää olla liuta osoitteita, joi- den molemmilla tavuilla on sama arvo.

48K-Spectrumeissa voi käyttää hyö- dyksi kikkaa, joka perustuu siihen, että ROMissa on pitkä liuta 0xFF-arvoja.

Tämä johtaa siihen että keskeytys hyp- pää osoitteeseen 0xFFFF, jonne voi tal- lentaa yhden tavun käskyn. Ikävä kyllä RETI-käskey, jolla keskeytys pitäisi lo- pettaa, vie yli yhden tavun. RET sen sijaan vie vain yhden, ja koska RET ja RETI eroavat lähinnä oheislaitteiden tilan ylläpidollisilla asioilla, tällä ei ole käytännön merkitystä, koska Spectru- missa prosessorilla ei ole oheislaitteita, jotka kuuntelisivat tätä käskyä.

Toinen tapa hoitaa asia on luottaa osoitteiden ympärillä ja saa- da aikaan hyppykäsky taaksepäin.

Muissa Spectrumin versioissa nämä kikat eivät toimi, koska ROMista ei löy- dy tuota liutaa 0xFF-tavuja tai muistia ei ole sopivasti. Aina voi kuitenkin luoda oman hyppytaulun, antaa ROM- rutiinin hoitaa homman tai poistaa keskeytyksen kokonaan käytöstä.

Vaikka keskeytyksen asettaminen voi vaikuttaa hankalalta, itse keskey- tyksen odottaminen on helppoa: pidä huoli että keskeytykset ovat päällä ja pysäytä prosessori HALT-käskyllä.

Ajastukset

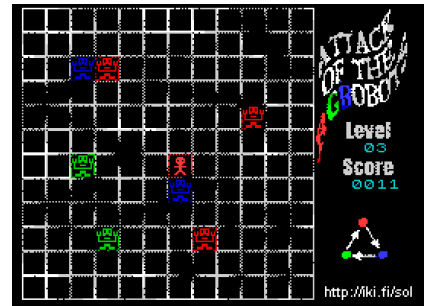
Yhden kuvaruudun piirto vie 69 888 prosessorin kellojaksoa, tai Z80-ter- mein T-statea. Tämä siis vastaa suurin piirtein 1,4 kellojaksoa per ruudulla oleva pikseli. Yksinkertaisinkin Z80- käskey vie neljä kellojaksoa, suurin osa enemmän, jopa 23. Keskiarvo pyörii kymmenisen kellon tietämillä.

Kun ruutua piirretään (eli suurim- man osan ajasta), ULA-piiri ottaa etusijan muistiväylään ja kaikki ULA- piirin hallitsemiin resursseihin liitty- vät toiminnot hidastuvat 0-6 kelloa. Toisin sanoen ruudulle piirto, 0xFE- portin käyttö tai mikä vain, mikä käyt- tää alinta 16 kiloa muistista, hidastuu.

Kaikesta tästä huolimatta jotkut ovat onnistuneet luomaan hyvin ajastus- herkkiä rutiineja, joiden avulla yhden 8x8 solun alueella vaihdetaan värejä kahden (NIRVANA+) tai jopa yhden (BIFROST*) vaakarivin välein. Tähän toisaalta uppoaa suurin osa ruudun piirtoajasta, jolloin pelien muulle lo- giikalle ja äänille jää vain pieni siivu.

Paketointi

Tyypillinen Spectrum-peli lataa en- sin latauskuvan ja aloittaa vasta sitten varsinaisen pelin latauksen muistiin. Monissa kaupallisissa peleissä oli li- säksi niin sanottuja turbolatureita,



Valmistuneita projekteja.

jotka eivät käytännössä onnistuneet lataamaan pelejä kovinkaan paljon nopeammin, mutta saattoivat olla viih- dyttävämpiä. Samalla ne tekivät lataa- misesta sen verran epävarmempaa, että piraattikopioiden toimivuuden todennäköisyys laski. Toisaalta sama epävarmuus koski aitojakin kopioita, ja myöhemmät turbolaturit käyttivät löysempiä ajastuksia.

Asian kanssa tarpeeksi kauan pai- nittuani rakensin työkalun, joka hoi- taa koko paketoinnin kertaheittolla ja tallentaa kasetille pelin sekä tämän latauskuvan pakatussa muodossa, no- peuttaen näin lataamista merkittävästi. Emulaattorilla eroa ei tietenkään huo- maa, koska emulaattorit lataavat pelit äärettömän nopeasti.

Projektiesimerkki

Projektiesimerkkinä ”Attack of the RGBobots”, peli jonka tein yh-



Kovempi kuin kuvittelet: Vic-20

Joidenkin koneiden rajoja puskettiin alusta alkaen, toisten kohdalla tähän innostuttiin vasta paljon myöhemmin.

Teksti: Ville-Matias Heikkilä Kuvat: Mikko O. Torvinen, Ville-Matias Heikkilä

L980-luvun alkuvuosina Commodore toi markkinoille edullisen kotitietokoneen. Sitä myytiin maailmanlaajuisesti 2,5 miljoonaa – enemmän kuin yhtäkään aiempaa tietokonemallia. Suomessa sillä aloittivat tulevista tekniikkavaikuttajista niin **Jyrki Kasvi** kuin **Linus Torvaldskin**. Kone erottui muista yhtä halvoista koneista konekirjoitusnäppäimistöllään, värigrafiikallaan ja useammalla äänikanavallaan. Kyseessä oli tietenkin Vic 20.

Vicci oli monen ensikosketus tietotekniikkaan mutta jäi pian seuraajansa jalkoihin. Commodore 64 rikkoi Vicin myyntiennätykset moninkertaisesti ja synnytti vuosien mittaan kulttuurin, jossa laitteesta revittiin yhä enemmän irti. Pelin- ja demontekijät kilpailivat suorastaan verisesti uusien video- ja äänipiiritemppujen löytämisessä. Vic 20:lle ei tällaista kulttuuria sen sijaan koskaan ehtinyt muodostua sen kaupallisena aikana.

Vaikka uudet koneet tulivat Vicin tilalle, sen pariin palattiin aina silloin tällöin. Useimmiten tämä oli pelaamista tai yleisempää muistojen verestämistä, mutta joskus koneella saatettiin

tehdä jotain luovaakin. Joku saattoi innostua väsäämään silloin tällöin pelin, ja joskus saattoi ilmestyä demontapainenkin. Kesti kuitenkin 1990-luvun loppupuoliskolle asti, ennen kuin harrastajat innostuivat toden teolla tutkiin, mihin Vicci oikeasti pystyy.

Ensivaikutelma voi hämätä

Vic 20 antaa varsin rupuisen ensivaikutelman. Sen kuoret muistuttavat erehdyttävästi vanhanmallista C64:ää, mutta kun virrat kytketään päälle, on ero jo huomattava. Resoluutio on paljon palikkaisempi, merkit liki tuplasti niin leveitä kuin Kuusnepassa. Jos moduuliportti on jätetty tyhjäksi, kone ilmoittaa alkuteksteissä ”3583 BYTES FREE”. Mitä muutamaa vaivaiseen kilotavuun edes mahtuu?

Vicissä ei ole varsinaista grafiikkatilaa spriteistä puhumattakaan. Tämän huomaa selvästi vanhoissa peleissä – hyvin monien hahmot on piirretty 8x8 pikselin merkeiksi, joita liikutellaan 8 pikselin askelissa. Jos joku on vaivautunut toteuttamaan sulavasti liikkuvat hahmot, niiden värit sekoittuvat herkästi vieressäolevaan grafiikkaan. Äänipuolelta on odotettavissa tukkoisen

oloista kantiaaltopuupatusta ja kohinaa, ehkä silloin tällöin lyhyt epävirallinen melodialuritus.

Ensivaikutelman perusteella on siis helppo olettaa, että Vic 20 olisi jonkinlainen C64:n karkea ja suppea esiversio, jossa ei ole mitään, mitä Nepassa ei olisi. Todellisuudessa koneiden maailmat ovat varsin erilaiset: Nepassa esimerkiksi grafiikan piirtäminen varsinaisen kuva-alueen ulkopuolelle vaatii esoteerisia temppuja, kun taas Vicissä tämän voi tehdä jopa Basicissa – kuva-alueen sijainti ja koko kun ovat suoraan rekistereissä.

Kehitys ei ole pelkkää yksiulotteista parantumista, joten parannusten yhteydessä joudutaan usein myös luopumaan jostain. Vic 20 esimerkiksi on jonkin verran nopeampi kuin C64. Sen suorittimen kellotaajuus on hieman yli yhden megahertsin, kun Nepa jää hieman sen alle. Lisäksi C64:n video-piiri joutuu silloin tällöin varastamaan kellojaksoja suorittimelta, kun taas Vic 20:ssä koodi pyörii tasatahtia kaiken aikaa. Nopeusvaikutelmaa antaa osaltaan sekin, että näyttömuistiin joutuu pienemmän resoluution vuoksi kirjoittamaan suhteessa vähemmän tavuja.



Laajentamattoman VIC-20:n alkutekstit.



Jeff Minterin Gridrunner ei vain tyydy 8x8-grafiikkaan vaan peräti korostaa sitä.

Kun Vicille ruvettiin tekemään demoja, ei kyse ollut vain rajallisen muistin ja raudan tuomista haasteista vaan myös tutkimusmatkasta laitteiston uniikkeihin ominaisuuksiin. Siinä missä C64:n saloja oli ehditty tonkia perusteellisesti vuosikausien ajan ja tuhansien koodaajien voimin, Vicin mahdollisuuksista oli vasta raapaistu pintaa. Ties millaisia yllätyksiä saattoi siis odottaa vaatimattoman pinnan alla!

Tekniikan perusteet

Vic 20:n nimi koostuu kahdesta osasta. Alkuosa viittaa koneen yhdistettyyn video- ja äänipiiriin, MOS 6560/6561:een eli VIC:hen (Video Interface Chip), kun taas lopun 20 on ROM-muistin määrä kilotavui- na. RAM-muistin määrän käyttäminen olisi ollut markkinointiehdessä hieman noloa, sillä koneen hinta oli alun perin saatu painettua alas nimenomaan jättämällä RAM pieneksi. Sitä on perusmallissa kaikkiaan 5120 tavua ja 1024 puolitavua.

Puolitavut tarkoittavat värimuistiksi kutsuttua muistialuetta, jossa vain tavujen alapuoliskot ovat käytettävissä: yläpuoliskojen takana ei siis ole muistia lainkaan. Värimuisti on tarpeellinen siksi, että videopiiri on konsolimarkkinointitermejä käyttäen 12-bittinen: joka kerta, kun se lukee muistista 8-bittisen tavun – esimerkiksi mikä merkki näytölle piirretään – se lukee samalla vastaavasta värimuistin kohdasta 4-bittisen puolitavun. Tämä puolitavu ilmaisee tässä tapauksessa, minkävärinen merkistä tulee.

VIC-piirin tuottama kuva koostuu

siis merkeistä, joista kullekin on 16 mahdollista väriarvoa. Väriarvot 8–15 eivät kuitenkaan tarkoita tässä paletin värejä 8–15, vaan sitä, että merkki on kaksivärisen sijaan nelivärinen (multicolor). Värimuistiin tallennettu pääväri on kuitenkin joka tapauksessa ainoa merkkisolun oma väri – muut värit määräytyvät videopiirin rekistereistä.

Näyttömuistin tavut toimivat osoittimina merkkimuistiin, jonne on tallennettu kunkin merkin pikselirakenne. Näyttö- ja merkkimuisti eivät ole mitään kiinteitä muistialueita, vaan niiden alkuosoitteita voi siirrellä melko vapaasti. Monissa peleissä merkkimuisti on asetettu siten, että puolet merkeistä luetaan RAM- ja puolet ROM-muistista – näin peli saa käyttöönsä omannäköisensä hahmot, mutta esimerkiksi pistelaskurissa voidaan käyttää ROM-merkistön numeroita.

Käynnistysvaiheessa näytöllä on 23 merkkiriviä, kullakin 22 merkkiä. Merkkien määrää voi muuttaa suoraan rekistereitä rukkaamalla, mutta vaakasuunnassa tavalliselle näytölle ei mahdu käytännössä enempää kuin 28 merkkiä. Vaakaresoluutio sattuu muuten olemaan sama kuin televisiosignaalin värikantoaallon resoluutio, ja tästä syystä komposiittivideo ei Vicillä tuota samanlaisia värivärähtelyjä kuin isompioresoluutioisilla koneilla.

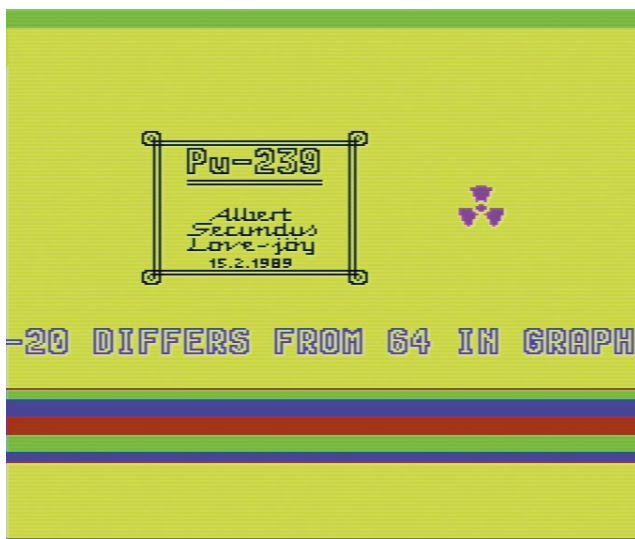
Merkin tavanomainen koko on 8x8 bittiä – eli kaksivärisenä 8x8 pikseliä ja nelivärisenä 4x8 tuplaleveää pikseliä. Tarjolla on myös mahdollisuus tuplasti korkeampiin eli 8x16 bitin merkkeihin, jotka ovat erityisen käytökelpoisia pikseligrafiikkatilan toteutuksessa. Pikseligrafiikkatila toteute-

taan Vicissä yleensä asettamalla merkit näyttömuistiin johonkin mielekkäseen järjestykseen, jolloin grafiikkaa voi piirtää määrittelemällä merkkien ulkomuotoja uusiksi.

Vicin väripaletissa on 16 väriä – joskin värejä 8–15 voidaan käyttää vain taustavärinä ja toisena multicolorvärinä. Värit 0–7 ovat tavanomaiset RGB-perusvärit, ja värit 8–15 ovat niiden kirkastetut versiot, paitsi että mustan ja valkoisen kohdalla on yläpuoliskossa ruskea ja oranssi. C64-palettiin verrattuna värit ovat puhtaammat, eikä harmaasävyjä ole. Kirkkaiden värien kirkkaus riippuu koneyksilöstä – tai oikeastaan siitä, mihin asentoon eräs emolevyllä oleva ruuvi on kierretty.

Äänikanavia on neljä verrattuna vaikkapa SIDin kolmeen, mutta niiden ominaisuudet ovat huomattavasti rajallisemmat. Kolme ensimmäistä kanavaa (”alto”, ”tenori” ja ”sopraano”) on tarkoitettu kanttiaallolle ja neljäs kanava kohinalle. Kutakin kanavaa vastaa VIC-piirin rekistereissä yksi tavu, jonka ylin bitti kytkee sen päälle ja pois, ja loput bitit määräävät äänen aallonpituuden. Näiden lisäksi on vielä kaikille kanaville yhteinen, nelibittinen äänenvoimakkuusrekisteri.

Vicin muut sisukset ovat varsin samankaltaiset kuin C64:ssä. ROM-ohjelmisto on molemmissa koneissa käytännössä sama. 6502-suorittimen ainoana erona Neplan 6510:aan on se, ettei muistipaikoilla 0 ja 1 ole erityistehtävää. Molemmissa koneissa on lisäksi kaksi I/O-apupiiriä ajastamiseen (Vicissä MOS 6522 eli VIA, C64:ssä MOS 6526 eli CIA). Neplan virtalähteet, levy- ja kasettiasemat, pe-



PU-239 teki Vic-demoja monta vuotta ennen muita.



Dekadencen Seven Eleven rikkoo edellisen splittiennätyksen maltillisesti, jotta tilaa jäisi vielä muutamalle ennätyksdemolle lisää.

liohjaimet ja näppäimistöt kytkeytyvät ongelmitta myös Vicciin. Ei siis ihme, että suuri osa Vic 20 -demontekijöistä on tullut C64-maailman puolelta.

Skenen synty

Ensimmäiset Vic 20:lle tarkoitetut demoskenedemot teki tiettävästi *Pu-239*-ryhmä vuosina 1989–1990. Demoilla oli lähinnä kurioositeettiarvoa demopartyjen C64-tuotosten seassa.

Vuonna 1995 Commodore-harrastaja **Marko Mäkelä** onnistui toteuttamaan Vicillä rasterikeskeytyksen ja alkoi seuraavana vuonna työstää ensimmäistä todella kunnianhimoista Vic 20 -demoa. Kahdeksan kilon lisämuistin vaativa *Veni Vidi Vic* syntyi kansainvälisenä yhteistyönä ja osallistui joulukuussa tanskalaisen The Party'n wild-kompoon. Se oli myös ensimmäinen Vic-demo, joka latasi uutta tavaraa levyltä edellisen osan vielä pyöriessä.

Julkaisin ensimmäisen oman Vic-demoni, *Bouncing Ball 2:n*, vuonna 1998 järjestetyille ensimmäisille Alternative Partyille. Demokilpailuun oli mahdollista osallistua millä tahansa laitteella paitsi 32-bittisellä PC:llä tai AGA-Amigalla. Tämä inspiroi monet harrastajat tekemään tuotoksia koneille, joille ei ollut aiemmin demoja juuri näkynyt – kisassa näkyi mm. useampi MSX-1-demo. Oma demoni päättyi ykköseksi, ja tulevaisuus Vicin parissa näytti siis valoisalta. Päätin rajoittua laajentamattomaan koneeseen, sillä sen vähäinen muistimäärä tuntui mukavalta näpertelyhaasteelta.

Muutaman vuoden päästä Assembly vaihtoi perinteiset C64-kilpailut yleisemmiksi oldskool-kilpailuiksi – ehkäpä juuri Altparty'n innoittamana. Itse julkaisin kilpailussa *Impossiblitor*-demon vuonna 2001, kun kompoon

saattoi ensimmäistä kertaa ehdottaa ja tuoda omia laitteitaan. Yllätyksekseni kisaan osallistui toinenkin Vic 20 -tuotos, **Alexi Eebenin** eli *Heatbeat/CNCD:n Big Time*. Nyt oli siis ensimmäistä kertaa maailmassa kaksi Vic-demoja tekemää tahoa, jotka olivat aktiivisia samaan aikaan.

Vuonna 2002 Vic-demoskenelle tuli vielä kaksi muuta aktiivista tekijää, *Dekadence* ja *Creators*. Ryhmät julkaisivat jatkuvasti pieniä, kerralla muistiin mahtuvia tuotoksia, jotka yleensä rakentuivat yhden efektin ympärille. Jokin saattoi kokeilla uutta rasteritemppua, toinen toteuttaa ensimmäisenä plasmaefektin tai Kefrens-palkit. Aleksin kokosi näitä tuotoksia yhteen demodiskeiksi. Samassa rytäkässä syntyi myös pari työkalua ja jokunen pelikin. Intensiivikausi meni kuitenkin ohi parissa vuodessa, minkä jälkeen demojen ilmestymistähti väheni muutama vuodessa.

Tein ensimmäiset Vic-demoni emulaattoreihin turvautuen, koska käytössäni ei ollut vielä tarpeeksi vaivatonta tiedostonsiirtomenetelmää. Näin ollen ne keskittyivät lähinnä siihen, mikä oli turvallista emuloida, eli PC-tyyppisiin pikseliefekteihin: kuinka suuren tunneliefektin saisin tehtyä näillä muistirajoilla, entä millaisen fraktaalivuoriston?

Teknisen tutkiskelun luonne kuitenkin muuttui, kun sain haltuuni Marko Mäkelän kehittämän C2N232-sovittimen. Kasettiportin ja PC:n RS232-portin väliin kytkettävä palikka mahdollisti huomattavasti suoraviivaisemman demonkehityksen ja emulaattorien poisjättämisen, joten turha varovaisuus sai unohtua ja kiellettyjen bittien tutkimus alkaa.

Rasterit haltuun

Rasterikikkailu on Vicillä varsin helppoa. Videopiirin rekistereistä voi suoraan lukea, monettako vaakajuovaa piiri on juuri virkistämässä näytölle. Tätä tietoa käyttäen voidaan toteuttaa myös ns. stabiili rasteri, jossa ohjelmakoodi on tahdistettu näytönvirkistykseen kellojakson tarkkuudella. Stabiili rasteri on monissa kasibittisissä avain edistyneempään rasteritemppuuluun – esimerkiksi C64:n sivureunusten poisto vaatii vaakaskrollirekisterin nytkäytystä juuri oikealla kellojaksolla.

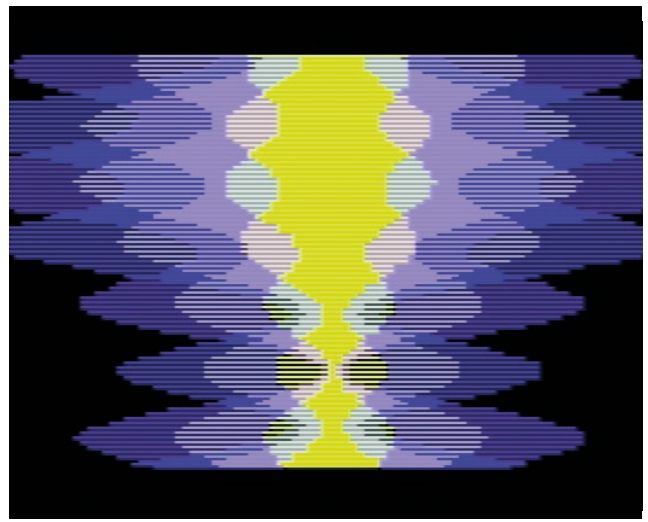
Rasteripalkit (rasterbars) ovat rasteritempuista tunnetuin: siinä yhtä näytön globaaleista väreistä vaihdetaan joka vaakajuovalla erikseen, jolloin saadaan aikaan esimerkiksi ylös ja alas pomppivia väripalkkeja. Kun väriä vaihdetaan useammassa vakiokohdassa per juova, puhutaan rasterspliteistä.

Vicillä splittejä saa juovalle huomattavasti enemmän kuin C64:ssä. Tämä johtuu nopeammasta prosessorista, badline-ajastuksen puutteesta ja siitä, että tärkeimmässä värirekisterissä on kaksi globaalia väriä yhden sijaan. Etenkin CNCD ja Dekadence julkaisivat vuonna 2002 splittidemoja, joissa ryhmät vuorotellen rikkoivat toistensa splittiennätyksiä. Vaikka tämä olikin lähinnä näytösluonteinen kisa, se sai monet huomaamaan, että Vicillä oli nyt käynnissä samanlaiset potentiaalinvapauttajaiset kuin C64:llä 1980-luvulla.

Ruudunpiirtoon tahdistettuna voidaan toki vaihtaa muutakin kuin väriä, esimerkiksi näytön vaakasuuntaista asemointia. Vicissä tämä tarjoaa näppärän keinon toteuttaa leveysiltään ja sijainneiltaan vaihtelevat rasteripalkit. Vaakasuntaisen alkukohdan voi säätää puolen merkin tarkkuudella, leveyden merkin tarkkuudella, ja pik-



Vic-demojen lomassa on syntynyt myös uusia pelejä. Tässä Aleksi Ebenin Dragonwing.



Hieman edistyneempi rasteriefekti Orb Megademosta.

selintarkaksi asemoinnin saa laittamalla rivin alkuun ja loppuun sopivat hienosäätömerkit. Tällä tekniikalla on saatu toteutettua paitsi erilaisia vaakakselin ympäri pyöriviä rakennelmia kuten kuutioita ja palkkirykelmiä, ja myös esimerkiksi zoomaavia kuvioita ja vuoristorata-ajoja.

Näyttömuistisivun vaihtaminen juovakohtaisesti mahdollistaa esimerkiksi koko ruudun korkuiset bittikarttazoomerit – joskaan uniikkeja pikselirivejä ei tällöin voi olla kovin monta. Ideana on, että kukin pikselirivi skaalataan omaksi merkkirivikseen, ja ruutua virkistettäessä asetetaan kullekin juovalle näkyviin oikea merkkirivi. Jos skaalauksen saa askarreltua rasterikoodin odottelukellojaksoksi, saa zoomerin täyttämään vaikka koko ruudun.

Muistin ja pikselien haasteet

2000-luvun alkupuolella Vic 20 -demoskenen oletuskokoonpanoksi vaikiintui laajentamaton kone 1541-levyasemalla. Retroharrastajat toki olivat näreissään tästä, sillä yhdistelmähän oli täysin anakronistinen: lisämuisti oli 1980-luvun harrastajille paljon oleellisempi hankinta kuin levyasema. Vicciharrastajien Denial-foorumille ilmestyi jopa avoin kirje aiheesta.

Vicdemoissa ei kuitenkaan ole ollut kyse mitään historian elävöittämisestä vaan mielenkiintoisten asioiden tekemisestä haastavalla raudalla – ja vähäinen muistimäärä on oleellinen osa tätä haastetta. Levareita sitäpaitsi on C64-harrastajilla yleensä muutenkin, kun taas Vicin lisämuisteja on vaikeampi löytää.

Laajentamattoman Vic 20:n kokotavuin RAM-muisti on kahdessa lohkokossa: ensimmäinen kilotavu (\$0000–\$03FF) on varattu nollasivulle, pinolle ja erilaisille käyttöjärjestelmän ja Basic-

tulkin muuttujille ja puskureille. Käyttäjän ohjelmalle ja näyttömuistille on puolestaan alueella \$1000–\$1FFF oma neljän kilon lohko. Kolmen kilotavun lisämuisti tulee näiden lohkojen väliin, isommat lisämuistit niiden jälkeen, ja eri lisämuistiyhdistelmät muuttavat niin ohjelma- kuin näyttömuistinkin alkuosoitetta. Demontekijän ei onneksi tarvitse välittää muistijärjestelyistä enää sen jälkeen, kun oma koodi on saatu käyntiin. Jos optimointitemppu siis vaatii vaikkapa pinon käyttämistä näyttömuistina, niin kukaan ei estä.

C64-demokoodaajalla on käytössään laajoja ja avaria muistialueita, joille hän voi levitellä väljää dataa ja taulukoita melko suurpiirteisesti. Laajentamattomalle Vicille demoa tekevän sijaan joutuu miettimään tarkasti, kuinka paljon hän tarvitsee milloinkin tilaa esimerkiksi pikselidatalle tai näyttömuistille, ja kuinka pieniksi hän saa taulukkonsa tiivistettyä ilman että koodin nopeus kärsii liikaa. Ja jos jollekin taulukolle riittää puolittavumuisi, se sijoitetaan ilman muuta sinne.

Pikseligrafiikka kuluttaa muistin varsin äkkiä – esimerkiksi normaalin Basic-ruudun kokoisen kuvan pikselit vievät käytännössä koko neljän kilotavun lohkon. Tämän vuoksi grafiikassa kannattaa suosia merkkien kierrätystä. Oma grafiikkaeditorini, *Brickshop*, on pikseli- ja merkkigrafiikkaeditorin välimuoto, joka varaa muistia vain uniikkeille merkeille.

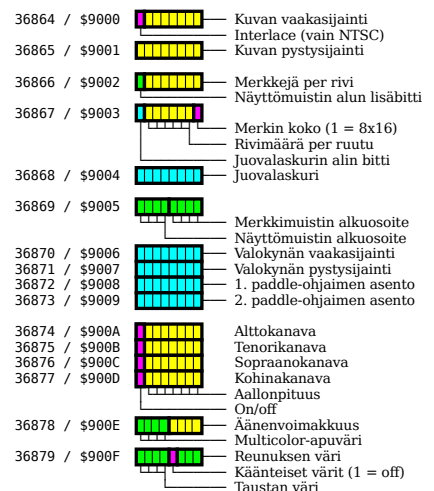
Kuviin kaipailaan usein lisää värejä. Sekä *Brickshop* että *Albert/Pu-239:n* VicPic-grafiikkamoodi antavat määrittää kuvan globaalit värit erikseen joka juovalle. *Akronyme Analogiker*-ryhmä kehitti tekniikkaa eteenpäin vaihtamalla värimuistin sisältöä lennossa ja hyödyntämällä vain NTSC-koneesta löytyvää interlace-tilaa. Juo-

vakohtaisten värien valinta ei ole kovin luontevaa nypläystä ihmiselle, joten suuri osa niihin tukeutuvista kuvista on ohjelmallisia konversioita.

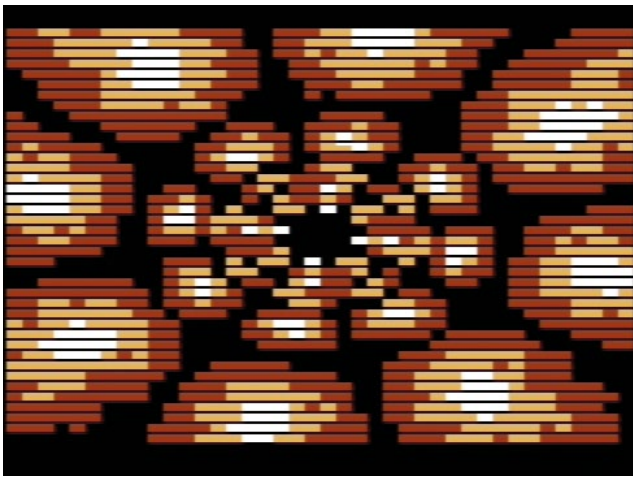
Kun muistiin haluaa tallentaa paljon kuvia, pääsee keksimään tapoja esittää ne mahdollisimman tiiviisti. *Robotic Warrior*-demon siluettikuvien tallentamiseen on käytetty vain yksi bitti per merkki, mutta merkkien ulkoasut riippuvat niiden neljästä naapurista.

Joskus jopa efekteihin on toteutettu muistinvarausjärjestelmä merkeille. Carillonin demon *Back in the Good Old Days* pyörivät kuutiot ovat suurempia kuin mitä yksinkertaiseen pikselipuskuriin mahtuisi – joskin samalla myös varsin hitaita.

Jos tehdään trackmo, eli isompi demo, joka lataa jatkuvasti uutta materiaalia levyltä musiikkiin tahdistettuna, menee muistinhallinta jo melkoiseksi jonglööritouhuksi: mistä löytyisi ajanhetkestä X alkaen Y peräkkäistä tavua ilman sivunvaihtoja? *Robotic Liberationin* muistinkäytön säädin käsin, mutta myöhemmissä trackmoissa turvauduin omaan skriptirykelmääni.



VIC-piirin rekisterikartta.



Orb Megademon tekstuuritunnelin pikselit on lohkaistu rasterihalkaistuista merkkisoluista.



Robotic Liberation -demon logo ladattuna Brickshopiin. Kun kerran rasteriväritystä tuetaan, niin onhan sitä käytettävä!

Uudenlaista ääntä

Vielä *Veni Vidi Vicin* musiikki koostui lähinnä kanttiaaltopiippauksista. Tekniikka kuitenkin kehittyi, ja esimerkiksi Aleks Eebenin *Fischella*-editori toi mukaan SID-editoreista tutut arpeggiotaulukot.

Vicin ääniominaisuudet kannustavat bassovoittoisuuteen: aallonpituuslaskuri on tarkimmillaan matalilla taajuuksilla, ja ääni pusketaan joka tapauksessa läpi 1600 hertsin alipäästösuotimesta. Korkeampia oktaaveja käytettäessä on mietittävä tarkasti, mitä säveliä kannattaa käyttää, ettei musiikki kuulostaisi epäviireiseltä. Epäviireisyyttä tosin saa hieman korjattua vaihtelemalla äänenkorkeutta nopeasti kahden lähimmäksi menevän välillä.

Kantti- ja kohinanakanavien lisäksi on mahdollista toteuttaa myös PCM-äänentoistoa äänenvoimakkuusrekisterin kautta samaan tapaan kuin SIDissä. Cosinen *Digit!*-demon musiikki oli ensimmäinen, joka käytti digitoituja rumpusaundeja. Aleks Eeben toteutti myöhemmin tällä tekniikalla modinsoittorutiinin ja SID-emulaattorin.

Loppuvuonna 2002 oli Vicillä toteutettu jo sen luokan 3D-pyörittimiä ja Doom-moottoreita, että tuntui sopivalta sävyyttää välillä äänipuolella. Päätin toteuttaa tulevia Alternative Partyja varten laulavan puhesyntetisaattorin. Robotic Warrior -demo oli menestys, ja puhesynaa tuli käytettyä vielä monissa demoissa sen jälkeen. Synan toimivuus perustuu pitkälti psykologiseen temppuun: ruudulla samanaikaisesti näkyvä teksti ohjaa katsojan kuulemaan oikeat äänneet, vaikka kuuluvat ääniaallot ovat vain vähän sinnepäin.

Vicin volyyimirekisterillä toteutettu digiääni on paljon hiljaisempi kuin SIDin vastaava, ja se hukkuukin helpos-

ti varsinaisten äänikanavien ääneen. Robotic Warrior tuottaakin puheen pelkällä kanttiaaltokanavien taajuusvaihtelulla. Halusin demon julkaisun jälkeen saada aikaiseksi puhtaamman ja selvemmin kuuluvan digitoiston, mutta sitkeän bugin selvittely toikin esiin jotain hämmentävää.

Yli 20 vuoden ajan oli kuviteltu, että Vicin kanttiaaltokanavat olisivat yksinkertaisia ajastettuja kiikkuja. Nyt selvisi, että kiikkuteoria oli väärä, ja että kutakin kanttiaaltokanavaa itse asiassa pyörittää 8-bittinen siirtorekisteri! Rekisterin sisällön voi asettaa tarkasti ajoitetulla on/off-bitin vaihtelulla, ja mahdollisia aaltomuotoja on peruskanttiaalto mukaanlukien kaikkiaan 16.

Uudet aaltomuodot mahdollistivat ylätaajuuksiltaan rikkaamman äänen, mikä osaltaan vähensi tarvetta soittaa korkeita kanttiaaltoja. *Orb*-ryhmän *Orb Megademo* käyttää tekniikkaa vähemmän deterministisesti kytkemällä äänikanavan lyhyesti offille joka kerta soittorutiinia kutsuttaessa, jolloin äänen aaltomuoto vaihtelee dynaamisesti.

Entäs grafiikan rajat?

Uusien aaltomuotojen löytäminen loi toivoa löytää järjestyttäviä salaisuuksia myös grafiikkapuolelta. Pari hyvää lähtökohtaa tähän on tunnettu alusta alkaen, joskin 1980-luvun harrastajat pitivät niitä lähinnä käyttökeltomina virhetiloina.

Jos kuva-alan asettaa liian leveäksi, osa pikseliriveistä näyttäisi tulevan väärästä paikasta. Tämä johtuu siitä, että videopiiri yrittää laskea seuraavan merkin osoitetta samaan aikaan kun resetoit sisäistä näyttömuistiosoitintaan, mikäli sekoittaa osoittimen bitit. Sopivalla kikkailulla saattaisi olla siis mahdollista pompottaa videopiiriä

melko vapaasti sinne tänne muistissa, mikä mahdollistaisi monet hienot efektit. Riittävän tarkkaa teoriaa näistä virhetilanteista ei kuitenkaan ole vielä olemassa, joten niitä ei ole päästy hyödyntämään.

Kun näyttö- tai merkkimuisti asetetaan muistialueelle, jonka takana ei ole muistia lainkaan, ruudulla näkyy satunnaisten oloista kohinaa. Se ei kuitenkaan ole satunnaista: suoritin ja videopiiri käyttävät kahden megahertsin väylää vuorotellen, joten jos jompikumpi yrittää lukea tyhjän päältä, se lukee itse asiassa sen tavun, jonka toinen piiri jätti väylälle edellisellä kellojaksolla. Sopivaa koodia ajamalla on siis mahdollista pakottaa videopiiri lukemaan mikä tahansa tavurimpu joko merkki-indekseinä tai bittikarttana. Tempun käyttökelpoisuutta rajoittaa hieman se, että puolitivumuisti sotkee dataväylää kahdella mahdollisella tavalla koneyksilöstä riippuen.

Impossiblator 3 oli ensimmäinen demo, joka hyödynsi tyhjän päältä lukemista. Siinä merkkimuisti on puoliksi tyhjän päällä – merkistön toinen puolisko näkyy siis normaalisti, mutta toinen koostuu ”läpinäkyvistä merkeistä”. Nämä merkit päästävät läpi suorittimen kohinat, jotka pakotetaan tietynlaisiksi kellonjaksontarkasti tahdistetuilla aliohjelmilla. Kukin aliohjelma tuottaa ruudulle tietyn pikselirivin, jotka kuuluvat venyteltävään ja

```
0334 78      SEI
0335 AD 04 90 LDA $9004
0338 8D 0F 90 STA $900F
033B 4C 35 03 JMP 0335
```

```
1 FORI=820T0829:READA:POKEI,A:NEXT:
SYS820
2 DATA120,173,4,144,141,15,144,76,
53,3
```

Yksinkertaiset rasteripalkit, joissa juovalaskurin arvoa kopioidaan jatkuvasti näytön väreiksi. Myös Basic-laturi niille, jotka haluavat kokeilla oikealla koneella!



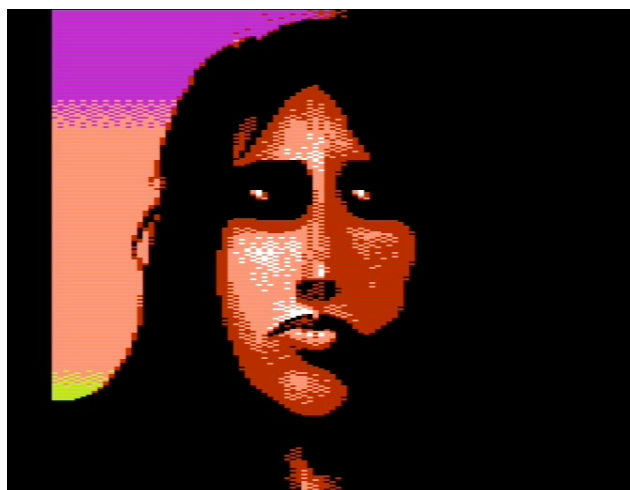
Ohjelmallisesti konvertoitu kuva Akronyme Analogikerin FLI96-grafiikkatilassa.



PWP:n The Next Level koostuu levyltä lennossa ladattavasta animaatiosta. Merkkimäärä on luonnollisestikin pidetty minimissä.



PWP:n Impossiblator 3 esittelee uuden väylätempun.



Multicolor-grafiikkaa Creatorsin demosta Burn.

skrollailtavaan grafiikkakuvaan ja sen päällä pyörivään ja vedestä heijastuvaan palkkiin.

Demontekovuosista viisastuneena

Vic 20, samoin kuin yleisemminkin Commodoren ja Atarin kasibittiset, on välttänyt monet suunnitteluvirheet, joihin törmää muiden valmistajien koneilla. Spectrumissa videopiirin toimintaa ei pääse juuri sorkkimaan, MSX:ssä vaivana on lisäksi videomuistiin kirjoittamisen hitaus ja Oric ei edes tarjoa mahdollisuutta rasteritahdistukseen.

Klassikkoraudasta ehkä lähimmäksi Vic 20:tä demokoneena menee Atari 2600. Molemmat ovat pintapuolisesti rujoja ja spekseiltään heikkoja koneita, joiden rajat ovat lähellä mutta helposti paukuteltavissa. Lukkoon lyötyjä vakoita on verrattain vähän verrattuna säädettäviin parametreihin, ja koneissa on niiden yksinkertaisuuteen nähden melkoisesti kätkeytyä potentiaalia. Kumpikaan ei kuitenkaan pääse rujoa olemustaan kovin pitkälle pakoon,

vaikka tekniset temput olisivat kuinka vallankumouksellisia.

Mutta mikä on se houkutin, joka saa demokoodaajan etsimään Graalin maljoja vanhojen koneiden sisältä? Omalla kohdallani ainakin osittain uteliaisuus – halu tietää, mitä suljetun oven takana on – mutta myös todistelunhalu. Elämme maailmassa, jossa mikropiirit nopeutuvat ja monimutkaistuvat kaiken aikaa, mutta samalla niiden potentiaalia alikäytetään aina vain pahemmin. Kasibittisedmot ja pieneen tilaan ahdetut ohjelmat tekevät nykyistä ohjelmistotekniikkaa naurunalaiseksi ja antavat mahdollisuuden kurkata toiseen maailmaan, jossa tekniikkaa hyödynnetään aivan eri tavalla.

Toisaalta kasibittisedmot antavat myös aiheita huoleen: jos varsin yksinkertaisesta mikropiiristä löytyy vielä vuosikymmenten päästä uusia ominaisuuksia, niin mitä kaikkea onkaan saatettu piilottaa nykyisiin, tuhansia ja miljoonia kertoja kompleksisempiin piireihin? 🐛



Creatorsin Rasta Split virnuilee käynnissä olleelle rastersplittikisalle.

Itse tekemään?

Jos Vic 20 -ohjelmoinnin haasteet kiinnostavat, pääsee emulaattorilla, muistikartalla ja 6502-ristiinkäntäjällä hyvin alkuun. Kone on yksinkertaisempi kuin vaikkapa NES tai C64, joten sen perimmäisiin saloihin pääsee myös nopeammin kiinni.

VICE on luotettava emulaattori, ja demoskenetoiminnan ansiosta se on nykyisin niin tarkka, ettei koodia välttämättä tarvitse edes testata aidolla koneella. Kelvollisia 6502-ristiinkäntäjiä puolestaan ovat Dasm, ACME ja ca65. Muistikartta ja valmista esimerkkikoodia löytyy helposti netistä.

Avaruusmuukalaisten INVAASIO paketoitiin kirjaksi

UFO/X-COM-pelien historia kovissa kansissa

Juho Kuorikosken kolmas kovakantinen pelitietokirja sukeltaa ihmiskunnan ja avaruuden ilkeiden vierailijoiden aina vain uudestaan riehahtavaan konfliktiin. Paksussa teoksessa riittää mielenkiintoista luettavaa. Jukka O. Kauppinen tarttui Juhoa kravatatista ja päätti tavanomaisen haastattelun tai kirja-arvostelun sijaan jutella herra kirjailijan kanssa mukavia.

Teksti: Jukka O. Kauppinen

Kuvat: Juho Kuorikoski, Minerva
Kustannus, Mobygames

Jätkä rullaa vahvasti pelikirjari- tamalla Sinivalkoisen pelikirjan jälkeen. Miksi?

Tie on nyt auki, joten mikäs tässä on päästellessä. Onneksi lukijoita löytyy, eivätkä muut ole tajunneet tunkea apajille. Ja toki on ihan älyttömän siistiä, että olen löytänyt itselleni sellaisen pienen lokeron, jota muut eivät ole täytäneet. Olen äärimmäisen otettu siitä, että pystyn tekemään näitä kirjoja, koska lukijoita niille riittää.

Olen perusuonteeltani varsin utelias, minua kiinnostaa valtavasti kaikki pelihistoriaan liittyvä. Kun tämän saa yhdistää vielä retroiluun ja maailman parhaisiin peleihin, mikäs siinä on kirjoittellessa.



Juho Kuorikoski, kunnon mies.

Onko uusi mökki rakentunut peli- kirjarojalteilla vai syntyvätkö ne yhä hengen palon ja pelirakkau- den voimalla?

Kyllä tässä mennään pitkälti tunteen palolla, vaikka ihan yleisellä tietokirjatasolla jokaisella opuksellani on ollut ihan mukavasti lukijoita. Tuo rakennusprojekti on tosiaan niellyt ihan jokaisen rojaltipenninkin, mutta aika hidasta olisi raksata, jos pelkästään kirjojen tuotoilla pitäisi puuhaan ryhtyä. Tuntipalkoille ei tässä pääse, mutta eipä tätä nyt ihan pelkällä kiitoksella tarvitse sentään tehdä.

Kirjasi ovat aihepiireiltäänkin aika ainutlaatuisia, maailmalla ei peli- aiheita käsitellä vastaavalla taval- la.

Ei ihan tässä mittakaavassa eikä aivan näin syväluotaavasti. Etenkin haastatteluihin perustuvat ulkomaiset pelikirjat on ikävän usein tehty revolverityyliin, eli kysymys-vastausformaattiin, mikä on kirjamuodossa tosi uuvuttavaa luettavaa. Olen itse pyrkinyt koostamaan omista kirjoistani journalistisia tietokirjoja. Tieto on varmistettu monesta lähteestä ja niissä on uutta faktaa aihepiiristä. Mielestäni olen onnistunut tässä kohtuullisen hyvin.

Kirjat perustuvat vahvasti omaan pelaamiseesi, mutta mistä syvem- mistä altaista tietoa ja käsiteltä- viä pelejä on kaivettu?

Haastattelut ovat tärkein yksittäinen tiedonhankintakanava. Koska olen

pohjimmiltani journalisti, olen halunnut mennä tiedon alkulähteille saakka. Tietysti pelit itsessään antavat hurjan paljon materiaalia, mutta varsinaisia taustoja kaivellessa mikään ei voita oikeaa haastattelua esimerkiksi Skypen välityksellä.

Minulla on näistä kaikista kirjoista kymmeniä tunteja haastattelumateriaalia, päälle vielä sähköpostin välityksellä kerätty materiaali. Paljonhan tuossa on duunia, mutta jutteleminen legendaaristen pelinkehittäjien kanssa on hauskaa puuhaa.

Tim Schaferin kanssa homma meni osittain vihkoon. Propsit hänelle, kun jaksoi kuunnella fanipojan änkytystä.

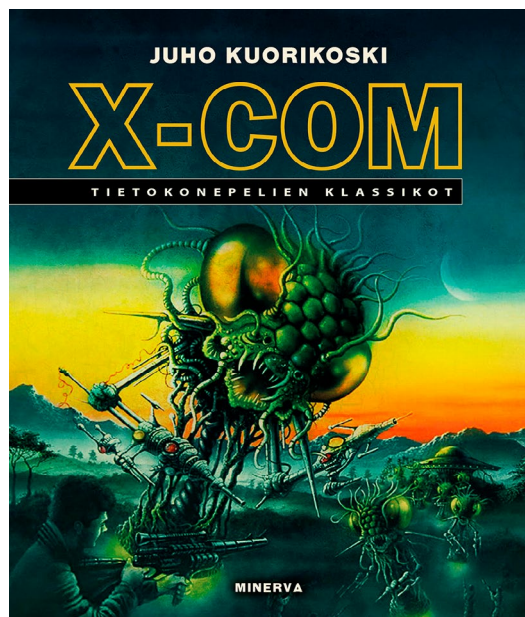
Mä itse pidän näitä kirjojani tosi pitkänä lehtijuttuina. Ei tuossa ole oikeastaan mitään sen kummempaa kuin perustason toimittajan työskentelyä. Mittakaava on toki aika paljon suurempi.

Miten yksi ihminen ehtii tähän kaikkeen?

Mä olen kakarasta asti ollut tällainen sähköjänis. Tykkään siitä, kun asiat tapahtuvat ripeästi. Olen yleensä pöytäseurueesta aina se ensimmäinen, jolla lautanen on tyhjä. En oikein osaa selittää sitä tarkemmin. Kai se on geeneissä.

Mikä on ollut tähän mennessä suu- rin kirjojenteon ahaa-elämys?

X-COM-kirjan viimeisestä luvusta olen erityisen ylpeä. Se syntyi oikeastaan vasta viikkoa ennen deadlinea, kun olin menossa nukkumaan. Silloin



hoksasin, että X-COM on tietokonepelien Citizen Kane ja tajusin myös, että pystyn perustelevaan sen. Samalla toivottavasti lisäsin oman pienen panokseni keskusteluun siitä, ovatko pelit taidetta.

Miten etenit seikkailupelikirjasta X-COMiin?

Tein seikkailupelikirjaa tehdessäni Pelit-lehteen jutun Chaos Rebornista ja pääsin haastattelemaan **Julian Gollopia**. Heitin hänelle idean X-COM-kirjasta, ja hän lupautui haastatteluun. Halusin ottaa yksittäisen pelisarjan kirjan keskiöön siksi, että halusin ensinnäkin testata, onko materiaalia kokonaista kirjaa varten. Toisekseen X-COM valikoitui aihepiiriksi legendaarisuutensa vuoksi. Kun UFO: Enemy Unknown nousee toistuvasti maailman parhaiden pelien äänestyslistojen piikkipaikalle, pelissä täytyy olla jotain maagista.

Hauskana anekdoottina X-COM-kirjan juuret ovat syvällä Sinivalkoisessa pelikirjassa, sillä tamperelaisen Prank-pelifirman kaverit järjestivät minulle haastattelun Gollopin kanssa Chaos Rebornin tiimoilta.

Miten sait kiinni Gollopeja ja muita haastateltavia?

Tässä oli noista vanhoista parroista iso apu. He ohjasivat aina seuraavalle tyypille. Jos en itse saanut heitä kiinni, he auttoivat. Julian Gollopin ohella MicroProsellalla X-COM-soitua hänen jälkeensä kantanut **Dave Ellis** oli tosi isona apuna ihmisten kontaktoinnissa.

X-COM-sarjassa on kova laadunvaihtelu. Miten pystyit käsittelemään sarjaa?

Eka peli on edelleen rautaa, varsinkin OpenXcomin kanssa. Firaxiksen eka yritys oli hyvä, mutta vasta kakkonen on se suuri onnistuminen. Kaikki tuossa välissä on enemmän tai vähemmän heikompaa tavaraa, X-COM: Apocalypsea lukuun ottamatta. Hen-

kiset perilliset, kuten esimerkiksi Xenonauts ja UFO: Extraterrestrials taas lähestyvät X-COMia onnistuneesti sieltä klassisesta suunnasta. Firaxis taas modernisoi onnistuneesti Gollopin pelikonseptia.

Suurin yksittäinen yllätys oli se, kuinka helvetin hyvä peli UFO on edelleen. Se on erinomainen esimerkiksi oivaltavasta pelisuunnittelusta: vuoropohjaisen ja reaaliaikaisen strategia- ja taktiikkapelin yhdistelmä, jonka voi luokitella myös roolipeliksi. Proseduraalisesti generoidut kentät tekevät jokaisesta pelikokemuksesta uniikin. UFO oli julkaisunsa aikana aivan järjettömän innovatiivinen peli. Sen suunnitteluratkaisut ovat kestäneet todella hyvin aikaa.

Kokonaisuutena X-COMin tarina on melkoista vuoristorataa. Rebelstar Raidersista Spectrum-aikakaudella alkanut kehitys huipentui mestariteokseen, mutta sitten alkoi loiva alamäki, joka vuosituhanen vaihteen tuntumassa muuttui luotisuoraksi kuiluksi. Pelisarjan paluu kesti pitkään, mutta nyt asiat ovat todella hyvällä tolalla: Firaxis jalostaa X-COMin konseptia, Xenonauts siistii originaalia, OpenXcom mahdollistaa alkuperäisteoksen pelaamisen ja Gollop itse työstää Phoenix Pointia, henkistä perillistä UFOlle.

Onko kirjojen kääntämistä ja englanninkielistä julkaisua harvittu tai tutkittu?

Tässä on jotain liikkeitä tehty, mutta en kyllä pidätä hengitystäni sitä odotellessa. Eräs jenkkiperillinen on rustannut omaa X-COM-kirjaansa jo pari vuotta, mutta siitä ei näy tulevan valmista. Tässä olisi periaatteessa saumaa, mutta rapakon takana kustantajat eivät oikein ymmärrä pelikirjallisuuden päälle.

X-COM-tietokonepelien klassikot

Kirjailija: Juhon-Kustaa Kuorikoski
Kustantaja: Minerva Kustannus
ISBN: 978-952-312-336-6
267 sivua, sidottu, nelivärinen

Paras X-Filesin jaksos?

Ääks! Jos kysyisit Star Trekista, vastaus olisi Deep Space Ninen In the Pale Moonlight, mutta X-Filesistä en osaa vastata. Minulla meni silloin se kovin huuma ohi, enkä ole sarjan tiimoilta itseäni älynnyt sivistää.

X-Filesin tunnari on jäänyt mieleen. Siinä oli oma hohtonsa.

X-COMista muka tykkää, vaan ei alien-salaliitoista! What is this madness!

Muistan, kun naapurin Jarkon kanssa katsottiin yksi viikonloppu putkeen X-Filesiä, ihan yötä myöten. Tuosta komennuksesta jäi parhaiten mieleen chilipähkinät, sytytetyt pierut ja palaneet verkkarit.

Pahoin pelkään että liekkipierut ja palaneet verkkarit ovat jollain tapaa syy-seuraus-suhteessa...

Jo. Jarkko testasi, miten pieru syytyy, jalassaan halpahalliverkkarit, jotka sitten sulivat.

Ufojen syytä.

Jo, ilman muuta.

Mitä hyviä pelejä sinulla on vielä jäljellä? Mikä genre tai sarja voisi toimia kirjana?

Onhan noita vaikka kuinka paljon. Olen mä jo jotain pyöritelty mielessäni, mutta nyt on työn alla kaksi kirjaproggista, joista toinen käsittelee nörttikulttuurua ja pelaamista, mutta ei varsinaisesti pelejä. Ne pitää saada alta pois, sitten voisi taas keskittyä peleihin. Esimerkiksi Ultimasta saisi aika makean paketin.

Olin muuten paikalla kun Guardian tuhosi maailman Ultima Onlinen betan päättyessä 1997! Mutta. Minä kiitän, kyllä tästä juttu tulee. Huutele kun tuut Treelle, niin pidetään kestit ja viskon sut susille.

It's a deal! 🍷



Soluautomaatti Pythonilla

Game of Life

Soluautomaatit muodostuvat soluista sekä säännöistä, jotka muokkaavat soluja. Toteutimme Pythonilla yhden kuuluisimmista.

Teksti ja kuvat: Jiggawatt, Janne Sirén

Soluautomaatti on tietojenkäsittelytieteen malli, jossa tietokoneen sisään – yleensä ohjelmallisesti – luodaan soluista koostuva maailma. Soluautomaatit ovat järjestelmiä, jotka muodostuvat eri tilassa olevista soluista sekä säännöistä, jotka muokkaavat näitä solujen tiloja. Yksinkertaisistakin säännöistä voi syntyä monimutkaista vuorovaikutusta.

Solulla tarkoitetaan yksittäistä muutujaa tai ohjelmakoodillista oliota, jolla on jokin arvo tai tila. Esimerkiksi 0 tai 1, kuollut tai elävä. Soluautomaatissa näitä soluja on useampia, vaikkapa ruutupaperin ruudukon verran. Säännöt määrittävät miten solujen arvo tai tila muuttuu soluautomaatissa – esimerkiksi kaksi vierekkäistä elävää solua voisi herättää kolmannen vierekkäisen, kuolleen solun henkiin.

Kuuluisimpiin ja tutkituimpiin soluautomaatteihin kuuluu John Conwayn Game of Life. Siinä yksittäinen solu ei ”tiedä” tai ”muista” mitään tämänhetkisten naapurisolujensa lisäksi, mutta ohjelmoija ulkopuolisena tarkkailijana voi huomata ja hyödyntää pitkällä tähtäimellä muodostuvia malleja. Game of Lifessä elävät solut kuolevat, jos niillä on alle kaksi tai yli kolme naapuria. Uusia soluja syntyy, kun tyhjillä soluilla on tasan kolme elävää naapuria.

Toteutimme Game of Lifen Python-ohjelmointikielellä. Lataa ensin makсутon Python osoitteesta python.org ja Game of Lifen lähdekoodi skrolli.fi/numerot (listaus myös seuraavalla sivulla).

Elämän pelilauta

Game of Lifessä pelilauta on teoreettisesti rajaton, vain tietokoneen tehon rajoissa. Pythonissa elämän pelilaudan kuvaamiseen sopii parhaiten hashmap-rakenne (Pythonissa ns. dictionary), jossa jokaista ”avainta” vastaa arvo ja hashmapin koko kasvaa sitä mukaa, kun avaimia lisätään. Avaimiksi sopii esimerkiksi solun sijainti (x,y)-muo-

dossa, arvoksi solun tila.

Esimerkiksi tämä hashmap on hämäävän yksinkertainen Game Of Life -aloituskuvio (ks. kuva), joka räjähtää nopeasti käsiin:

```
self.board = {
    (0,-1):1, (1,-1):1,
    (-1,0):1, (0, 0):1,
    (0, 1):1,
}
```



Esimerkiohjelmassamme GameOfLife-luokkaan sisältyvät kaikki laudan ominaisuudet, myös pelilaudan board. Lisäksi määrittelimme syntymisen ja kuoleman säännöt:

```
self.birth = [3]
self.survival = [2,3]
```

Nämä ovat Game of Life -säännöt – kuollut solu herää eloon, kun sen elävien naapureiden määrä on 3, ja elävä solu pysyy elossa, kun sen elävien naapureiden määrä on 2 tai 3. Uteliaimmat voivat kokeilla erilaisia soluautomaatteja lukuja vaihtamalla.

Game of Lifen yksi ”vuoro” koostuu naivistisesti ajateltuna kahdesta vaiheesta: elävien solujen tyhjentämisestä ja uusien luomisesta. Näin ajateltuna automaatti ei kuitenkaan toimi odotetusti. Kun siirrytään luomaan uusia soluja, lauta ei ole enää samanlainen kuin vuoron alussa, joten naapurien määrät ovat vääriä.

Teoriassa soluautomaattien ideana on se, että kaikki vuoron muutokset tapahtuvat tismalleen yhtä aikaa, toisistaan riippumatta. Tietokoneiden kanssa jompikumpi vaiheista ehtii kuitenkin väistämättä muokkaamaan lautaa ensin. Molempien vaiheiden tuleekin siis viitata lautaan vuoron alussa, ei nykyiseen tilaan.

Ongelma ratkaistaan tekemällä vuoron alussa kopio laudasta (self.buffer). Tehdään muutokset var-

sinaiseen board-lautaan ja käytetään buffer-kopiota vain naapureiden laskemiseen – kopioon tarvitsemme vain elävien solujen avaimet, eli sijainnit:

```
def store(self):
    self.buffer = [cell for
cell in self.board]
```

Elämän kiertokulku

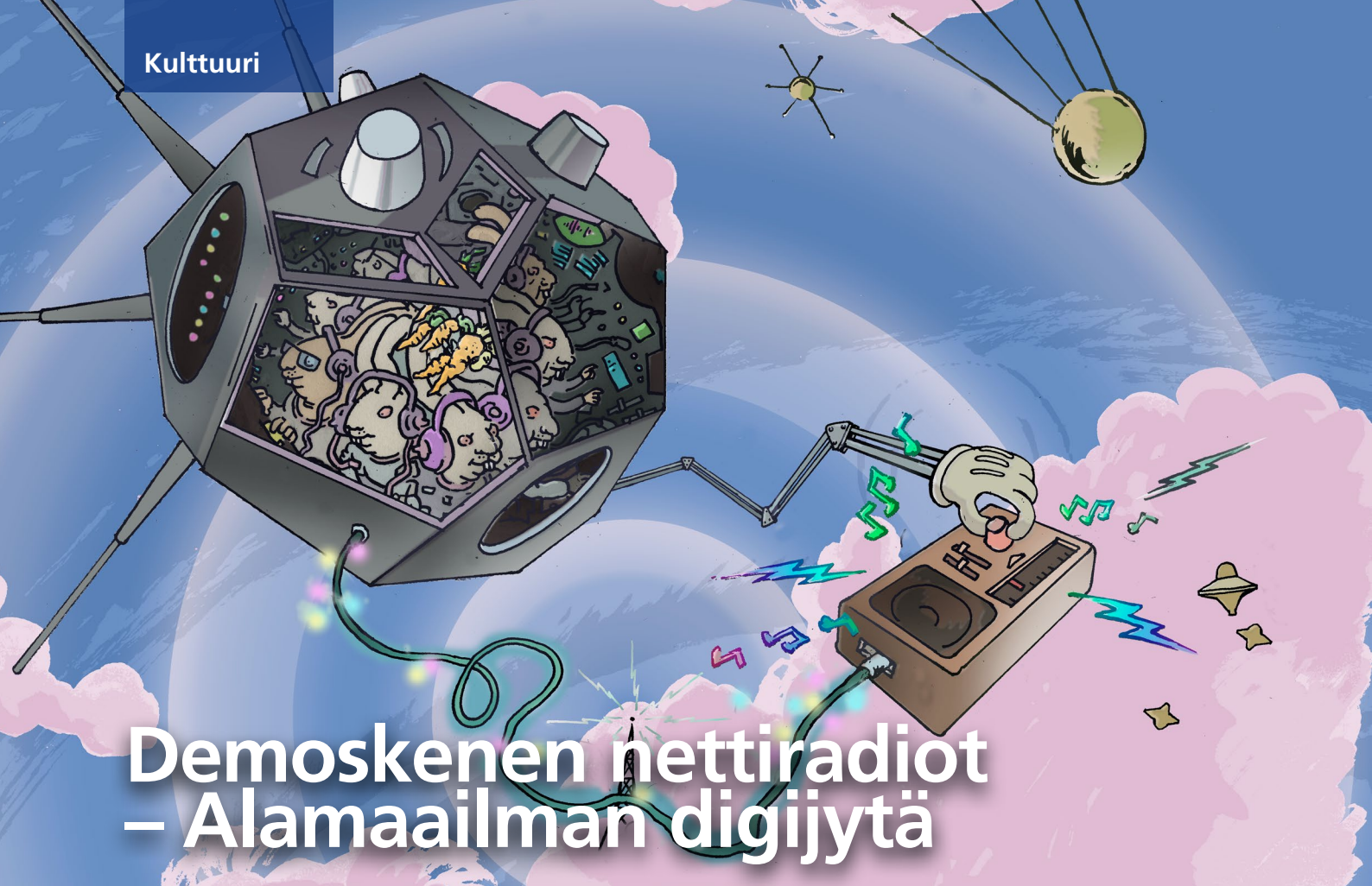
Ohjelman ydin on funktio iterate(), joka suorittaa pelilaudan muokkaamisen. Ensiksi store()-funktiolla tehdään self.bufferiin kopio laudasta. Toistaessa yhden ”vuoron” aikana luetaan vain tästä kopiosta, jossa on sijainteja, jotka vastaavat laudalla olleita eläviä soluja. Jokaista tällaista sijaintia kohden katsotaan elossa olevat naapurit.

Funktio surround() hakee kaikki yhtä solua ympäröivät sijainnit omaksi listakseen, josta sitten tarkistetaan, löytyykö naapureille vastineita self.bufferista. Jos niitä on, eläviä naapureita laskeva muuttuja (live_nbs) kasvaa. Jos ei, sijainti laitetaan kuolleiden solujen listaan (dead_cells).

Solun naapureiden läpikäymisen jälkeen muuttujaa live_nbs verrataan selviytymisehtoihin. Jos naapurien määrä ei natsaa, solu kuolee sääntöjen mukaisesti. Tämä muokkaus tehdään varsinaiseen lautaan eikä kopioon.

Listan dead_cells käyttö mahdollistaa helpon tavan tarkistaa syntyvät solut. Siellä ovat elävien solujen naapurit, jotka eivät itse ole eläviä soluja. Kun näille edelleen tarkistetaan naapurien määrä ja verrataan tätä syntymisehtoihin, saattaa tyhjän reunasolun paikalle tulla elävä solu – jälleen varsinaiseen lautaan.

Game of Life on tässä, lopuksi tarvitaan vain tulostus. Mukana on ASCII-käyttöliittymä ja lehden hengen mukaisesti myös pelilaudan skrollaus onnistuu. Graafisen käyttöliittymän toteuttaminen Pygame-kirjastoilla voisi olla lukijalle hyvä kotiläksy. 🍷



Demoskenen nettiradiot – Alamaailman digijytä

Skrollin lukijoilla on tunnetusti jalostunut esteettinen maku - eittämättä myös musiikin suhteen. Tietokonekulttuurin ystävälle on luontevaa kääntyä demoskenevaikutteista musiikkia soittavan nettiradion puoleen. Esittelemme skenemusiikkia soittavat keskeiset radiot.

Teksti: Jari Sihvola

Kuvat: Mikko O. Torvinen, Mikael Peltomaa, Philippe Grussenmeyer, Mats Antonsson

Skeneradioilla on monta tehtävää. Ne varmistavat, että demojen ja musakompojen musiikki jää eloon eikä unohdu kompojen jälkeen. Ne antavat uuden mahdollisuuden kappaleille, jotka yleisö on partyillä aliarvioinut, tai jotka aukeavat vasta useamman kuuntelun jälkeen. Demoskene-musiikin lisäksi skeneradiot soittavat usein vanhaa pelimusiikkia tai siitä vaikutteita saanutta äänimaisemaa. Pelimusiikki onkin läheisessä kytköksessä demoskeneen. Osa genren säveltäjistä on toiminut myös skenen puolella, ja pelimusiikkia on kierrätetty introissa ja demoissa joko sellaisenaan tai remiksattuna.

Osa artikkelissa esitellyistä skeneradioista soittaa pelkkää musiikkia, ja osasta löytyy myös juonnettua ohjelmaa. Yhteinen piirre monille skenemusiikkiin keskittyneiden radioiden käyttöliittymille on mahdollisuus pisteyttää ja kommentoida kappaleita. Jo kahden suurimman ja tärkeimmän skeneradion konseptit poikkeavat toisistaan niin selvästi, että pieneltä ken-

tältä löytyy riittävästi vaihtelua.

Skenemusiikkiin keskittyntä ohjelmaa löytyy juonnettuna myös suomeksi teekkareiden Wappuradiossa. Se toimii nimensä mukaisesti vain vappua edeltävinä viikkoina, mutta on Tampereen alueella kuunneltavissa netin lisäksi myös radioaaltoilta. Lisäksi radioverkko.fi -sivustolta on kuultu ainakin pari skeneohjelmaa suomeksi.



SceneSat – partyt sohvaskenen kotiluolaan

Vuodesta 2008 saakka toiminut SceneSat on käytännössä ainoa englanninkielinen, selkeästi demoskeneen keskittynyt radio, josta kuulee soittolistan lisäksi muutamia kertoja kuussa myös livelähetyksiä. SceneSatin juonnetut ohjelmat jakautuvat partyjen ja muiden tapahtumien livelähetyksiin sekä musiikkiohjelmiin, joissa kappaleiden välissä on juontoa.

SceneSat-sivusto hoitaa myös demopartyjen video-striimausta. Onkin luontevaa, että radion normaali lähetys korvataan demopartyjen äänivirralla silloin, kun sopivaa materiaalia on tarjolla myös videopuolella. Monet partyt lähetetään kuitenkin vain audiona. Partylähetykset saattavat kestää jopa kymmenen tuntia. Niissä voi olla mukana paljon sähellystä, mutta tunnelma välittyy silti (tai juuri siksi) kuulijalle hyvin. Juontajat kutsuvat ohikulkijoita kertomaan omista partytunnelmistaan ja kommentoimaan tapahtumia. Demoskene-lähetysten lisäksi radiossa esitellään tietokonekulttuuria toisinaan laajemminkin.

SceneSatin striimi etenkin lähetysten ulkopuolella painottuu modernimpaan konemusiikkiin ja uudenaikaisempiin formaatteihin. Musiikki siis kuulostaa enimmäkseen siltä, että se on tehty pc:llä tai Macintoshilla, ajanmukaisia ohjelmia käyttäen. Käyttäjät voivat valita kappaleita yli 6000 tiedoston soittolistalta, mutta käytännössä soittolistasta huolehtii yleensä tietokannasta kappaleita satunnaisesti valikoiva botti.



Sir Garbagetruck juonsi SceneSatin lähetystä tämän vuoden Assemblyllä.

SceneSatilla on irc-kanava, jolle pääsee myös nettiselaimella. Hiljaisella kanavalla keskustelu ryöpsähtää liikkeelle demopartyjen ja muiden lähetysten aikana. SceneSatin ohjelmat ovat interaktiivisia. Juontaja seuraa keskusteluun osallistuen. Monet lähetykset ottavat vastaan myös irkkaajien kappaletoiveita. Osa kuuntelukokemuksesta meneekin ohi, ellei seuraa samalla irc-kanavaa.

SceneSatin nykyinen ohjelmisto on enimmäkseen vuosilta 2008-2009. Sitä pyritään uudistamaan, jotta radion kuunteleminen tulisi helpommaksi erilaisilla laitteilla ja ohjelmilla. Tavoitteena on myös saada radio toimimaan joustavammin demopartyjen olosuhteissa, joissa nettiyhteyksien toimivuudessa on usein huomattavia teknisiä haasteita.

NECTARINE

Nectarine – kuuntelijoiden pyrittämä yhteisöradio

Nectarinella ei ole lainkaan juonnettuja lähetystyksiä. Sen sijaan radion sivustolla on hyvin aktiivinen yhteisö, joka täyttää soittolistalla musiikkivalinnoillaan lähes vuorokauden ympäri. Yhteisö myös lataa sivustolle uudet kappaleet, joiden demoskene-asiaankuuluvuuden moderaattorit tarkistavat. Kappaleiden kokonaismäärä tietokannassa on kirjoitushetkellä noin 38 000.

Sivustolla on vilkas webchatti ja lossa oleva viestifoorumi. Muista

radioista poiketen keskustelu tapahtuu webissä ja irc-kanavaa käytetään lähinnä serverin kupsahtaessa. Välillä amerikkalaiset käyttäjät – tai nokturnaaliset eurooppalaiset – soittavat musiikkia ja vääntävät juttua pikkutunneille asti. Valtioiden liput artistien ja käyttäjien nimen perässä lisäävät sivuston värikkyyttä ja luovat kontekstia keskusteluille. Yhteisölliseen henkeen sopii myös sivuston tietokannan kehittyneisyys ja muokattavuus.

Kappaleita voi selata artistien lisäksi esimerkiksi alustojen, avainsanojen ja skenegrupprien mukaan. Sivulla näytetään myös videokuvaa, joka monien kappaleiden kohdalla on YouTubeista poimittu, kappaletta vastaava demo. Videon voi halutessaan laittaa pois päältä konetehoa syömästä.

Nectarine mainostaa olevansa vanhin demoskenerradio. Sen historia juontaakin 1990-luvulle, joskin radion nykyinen versio avattiin vuonna 2009 epäonnisen tuhoepisodin jälkeen. Sivuston silloinen ylläpitäjä oli sählännyt varmuuskopioinnin kanssa niin, ettei sivustoa saatu palautettua, vaan se koodattiin kokonaan uudestaan. Vahingosta viisastuneena lähdekoodia levitetään nykyään avoimesti, joten kuka tahansa voi perustaa vastaavanlaisen radion.

Radion toiminnan peruseriaatteen ovat jatkuvan väittelyn kohteena. Käyttäjillä on eriäviä mielipiteitä esimerkiksi siitä, kuinka usein samoja kappaleita saa soittaa. Aikaisemmin jokainen käyttäjä sai lisätä soittolistalle neljä kappaletta kerrallaan. Kun osa käyttäjiä erikoistui hardcore-teknoon ja muuhun ristiriitaisia tunteita herättävään materiaaliin, pudotettiin kappaleiden määrä yhteen kerrallaan.

Kappaleiden lataamisessa ei ole kovin tiukkaa laadunvalvontaa. Kama-limpia tekeleitä poistetaan, kun ne alkavat käydä moderaattoreiden hermoille. Tietokannasta löytyy myös hiukan 8- ja 16-bittisen aikakauden pelimusiikkia. Osa radion toimintaa ovat musiikkikilpailut, jotka sopivat hyvin myös aloittelijoille. Partyjen kompoista poiketen äänestäjillä on mahdollisuus mieltä valintojaan ainakin viikon ajan sekä jättää kommentteja kappaleista. Nectarinen käyttäjien kesken on järjestetty myös tapaamisia Ranskassa ja Saksassa.

The screenshot shows the Nectarine website interface. On the left is a navigation menu with options like Forum, Songs, Sources, Platforms, Artists, etc. The main content area is divided into several sections:

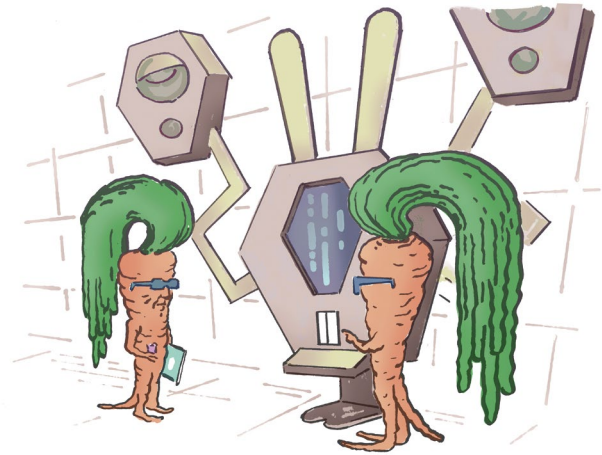
- Song List:** A table with columns for Song Title, Artist, Song Length, Req Time, Play Time, and Requested By. It lists various songs like 'Spectral Dream' by Khrome and 'Captain Planet and the Planetheers' by DRAX.
- Pending Queue List:** A smaller table showing songs waiting to be played, such as 'Star Flake' by DRAX and 'Captain Planet and the Planetheers' by Rapture.
- Currently Playing:** A section showing the current song 'Funny Stars (Hypnotic Song)' by Quazar (Axel Hedfors) and its progress bar.
- Request History:** A table showing a list of songs that have been requested, including 'Star Flake' and 'Captain Planet and the Planetheers'.

At the bottom right, there is a disclaimer: "This site is strictly non-profit! All music played on this radio station is either in the public domain, freely available on the internet (as MP3, or other original music format) or is streamed on a 'fair use' basis. This does not mean that all the tunes played don't have copyrights on them. In fact, if you find a song that isn't in the public domain, or you wrote a piece of music that..."

Nectarinen soittolista ja webchat.



Nectarine-radion käyttäjien tapaaminen Ranskan Alsacessa.



BitJam – tietokannan koriste

Myös BitJamin kuuntelijat voivat osallistua tietokannan rakentamiseen ja valita kappaleita soimaan. Bitjamista kuitenkin puuttuvat käyttäjät. Paikka vaikuttaa elottomalta irc-kanavaa myöten.

BitJam perustettiin Nectarinen jälkeen, eikä sillä ole näyttänyt olevan mitään uutta tarjottavaa. Siitä puuttuu webchatti, joka on Nectarinen yhteisön sydän. Radio on silti osa Bitfellas-sivustoa, joka on laaja skeneaiheinen tietokanta. Bitfellasin piirissä julkaistaan esimerkiksi skenemusiikkita koostettuja podcasteja.

BitJamin striimin tyylikirjossa on vaihtelua, ja vanhakantaisempi tracker-musiikki on hyvin edustettuna. Vaikka radio tuntuu zombie-tapaukselta, tarjoaa se vaihtoehdoisen striimin heille, joille pelkkä musiikki riittää. Striimeillä on yleensä kourallinen kuuntelijoita ja hyvä niin – onhan yli 32 000 kappaletta sisältävän tietokannan rakentamisen eteen nähty aikaa ja vaivaa. Striimit ovat SceneSatin hostaamia, eli yhteistyö skeneradioiden välillä näyttää pelaavan.



Radio Parallax – eine deutsche Alternative

Parallax on vuonna 2001 perustettu, etupäässä saksankielinen radio. Sen ominta alaa ovat pelimusiikin remiksaukset, mutta myös skenemusiikki soi. Striimissä kuulee pienten merkien julkaisemaa konemusaa, jolla on usein kytköksiä skeneen. Ohjelmatarjonta sisältää eri teemaisia musiik-

kiohjelmiä, peliaiheisia ohjelmia ja haastatteluja. Osa ohjelmista on videomateriaalia.

Muihin skeneradioihin verrattuna Parallax on kurinalainen. Kuuntelijat voivat esittää ainoastaan toivomuksia uusista kappaleista, eikä kappaleita voi itse valita soitettavaksi. Radion striimi on joka tapauksessa käyttökelpoinen, mikäli pelimusiikin remiksauksia ja skenemusiikkia yhdistelevä soittolista kiinnostaa. Puhetta radiosta kuullaan suhteellisen harvoin. Saksankielinen viestifoorumi on elossa, ja irc-kanavalakin on eloa lähetyksen aikaan.



Slay Radio – Comic Bakery -teemaa hajoamiseen asti

Slay Radio on Commodore 64 -musiikin remiksauksiin erikoistunut asema. Se lähettää soittolistan lisäksi livenä juonnettuja lähetyksiä, joissa soitetaan muutakin kuin kuusnepamusiikkia. Lähetyisaika on useimmiten iltakymmeneltä Suomen aikaa.

Osa remiksauksista on tehty C64:n skenemusiikin pohjalta. Soittolista pohjautuu remix.kwed.org -sivustoon, jonka tietokannassa on tällä hetkellä 3762 kappaletta. Samasta kappaleesta on monia remiksesejä: esimerkiksi **Martin Galwayn** ”Comic Bakerystä” löytyy 35 eri versiota. Slay Radion perustamisvuosi on pyyhkiytynyt historiankirjoista, mutta yksi radion jingleistä väittää sen olevan 1999. Juontajaporukassa on ollut mukana myös tunnettu peli- ja skenemusiikin tekijä **Reyn Ouweland** Maniacs of Noise -ryhmästä.

Slay Radion painoarvoa lisää, että juonnettuja lähetyksiä tulee parin kolmen päivän välein. Kuuntelijoita on suhteellisen paljon: usein reilusti yli

sata lähetyksen ulkopuolellakin. Interaktiivisuus irc-kanavan ja juontajien välillä on vahvaa. Rekisteröityneet käyttäjät voivat täälläkin valita kappaleita soitettavaksi, ja live-lähetyksen aikana käytössä on erillinen systeemi kappaletoiveiden esittämiseen. Toiveet voi esittää myös irc-kanavalla erillisten komentojen avulla. Toisinaan yritetään erikoisempaa ohjelmaa. Eräs juontajista kertoi suunnittelevansa lähetystä, joka rakentuisi kuuntelijoiden pelaaman nettipelin ympärille.

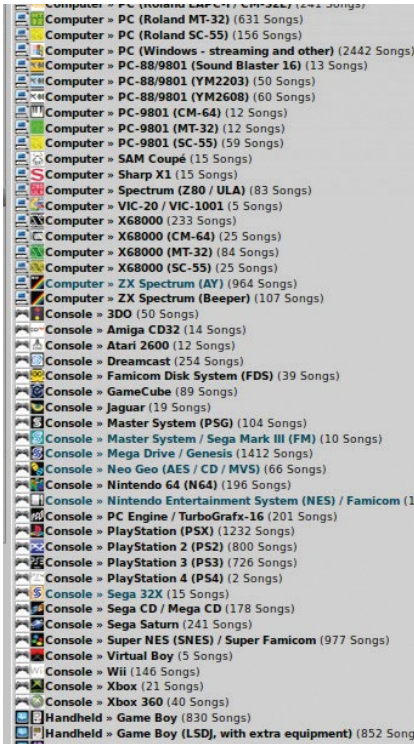
Mielenkiintoista Slay Radiossa on, että melko rajatun konseptin ympärille on saatu luotua näin pitkäikäinen ja suuri projekti. Sen onnistuminen vahvistaa mielikuvaa Commodore 64:stä 8-bittisten tietokoneiden kuninkaana. Kuusnepan ympärille syntynyt musiikin remiksauharrastus on saavuttanut kunnioitettavat mittasuhteet.



Kohina – musiikkia vuodelta Kekkonen ja kuminäppis

Alun perin suomalaisen Stackerin toimesta perustettu Kohina on keskittynyt 8- ja 16-bittisten laitteiden pelimusiikkiin. Mukana on paljon demoskene-musiikkia, jota on tehty samaisille vanhoille koneille.

Kohina painottaa laatua määrän kustannuksella. Soittolista on suhteellisen lyhyt – noin kolme vuorokautta – mutta tarkasti valikoitu ja suurelta osin autenttisiin äänityksiin perustuva. Esimerkiksi kolikkopelien musiikkeja on äänitetty suoraan kytkemällä johdot piirilevyihin. Linja on tuonut Kohinalle runsaasti ystäviä vuosien varrella. Soitettavat musiikkiedostot laaditaan muissa radioissa usein emulaatioon



CVGM-radiossa on alustoja mistä valita.

perustuvilla soitto-ohjelmilla.

Kohinan soittolistaa voisi pidentää reilusti laadusta tinkimättä. Radion ylläpitäjät eivät ole tästä kiinnostuneita eivätkä halua delegoida tehtävää muille. Näin ollen maineikas radio on jätetty muumioitumaan, vaikka striimit soivat yhä. Kohina on silti edelleen hyvä valinta muinaisen piipitysmusan ystäville. Demoskenen ulkopuolelta löytyy chiptune-radioita, kuten *Rainwave* ja *ChipBit*, mutta niistä ei ole korvaamaan Kohinan laadukasta ja monipuolista soittolistaa.



CVGM – Nectarinen velipuoli

CVGM (*Computer & Video Game Music*) on Nectarinen ohjelmistoa käyttävä projekti, joka erosi Nectarinen nykyversiosta jo sen alkumetreillä. CVGM painottuu pelimusiikkiin. Tietokannasta kuitenkin huomattavan suuri osa on demoskene-musiikkia. Radion webchatissa vaikuttaa olevan pieni, mutta hyvähentinen yhteisö.

Valitettavasti tietokannan materiaalien suhteen ei juurikaan ole harjoitettu laadunvalvontaa. Radion saattunnaisstriimi soittaa tämän tästä pelisoundtrackien taustahurinoita tai muuten heikkoa materiaalia. Tietokannasta löytyy kuitenkin kaikenlaista

muuta kiinnostavaa, kuten 25 minuuttia pitkä Commodore 64:n Tetricsen taustamusiikki sekä tekijän itse laatima, kokopitkä remix Rolandin MT-32 -äänimoduulille. Soimaan voi pistää myös pitkiä chiptune-keikkojen livetaltiointeja, joista monet on äänitetty demopartyillä. Tietokantaa tutkimalla voi myös oppia tuntemaan vanhoja tietokoneita ja konsoleita, joista on usein tarjolla kuvia ja esittelytekstii.

Skeneradioiden tarkoitus

Skeneradiot toimivat kohtaamispaikkana eri alustojen ystäville. Spectrum-fani saattaa käydä vain Spectrum-harrastajien tapahtumissa, mutta lähettäessään suosikkikappaleensa skeneradioon hän oppii tuntemaan muilla koneilla tehtyä musiikkia. Tiettyjen koneiden musiikkiin erikoistuneet radiot eivät – Slay Radiota lukuunottamatta – ole kasvaneet kovin merkittäviksi. Hyvin pienen mittakaavan radioita kyllä löytyy, kuten CPC Amstradiin erikoistunut Roland Radio.

On mielenkiintoista, että esimerkiksi Commodore 64 -piireissä suosittu kappaleet eivät automaattisesti menesty muualla. Osa kappaleista ylittää alustarajat paremmin. Toiset vaativat enemmän konekohtaista arvostusta ja ymmärrystä – tai 8-bittisten Atari-tietokoneiden tapauksessa kykyä sietää epäviireistä musiikkia.

Skeneradioiden kuuntelijamäärät ovat kaupallisiin radiokanaviin verrattuna olemattomia. Ne kuitenkin tarjoavat kuuntelijoilleen materiaalia ja kokemuksia, joita Radio Suomesta ei löydä. Vaikka ohjelmien läpivieminen ei ole yhtä varmatoimista kuin ammattilaisilla, tuntevat näiden radioiden juontajat musiikkinsa hyvin – samaa ei aina voi sanoa kaupallisten radioiden palkkatyöläisistä.

Jos haluaa kohottaa ohjelmien laatua ja määrää, SceneSatiin voi tarjota omaa show'taan: asema lisäisi mielellään lähetyksiään. Tässä esitellyistä radioista erityisesti Nectarine ja CVGM osoittavat, miten kansainvälinen ja yhteisöllinen asia radio voi internet-aikana olla. Irciä hyödyntävät radiot puolestaan ovat ottaneet käyttöön internetin tarjoamat mahdollisuudet lähetyksen ja kuuntelijoiden välisen reaaliaikaisen vuorovaikutuksen suhteen.

Osa käyttäjistä ei niinkään kuuntele radioiden striimejä kuin hyödyntää si-

vustojen ympärillä olevaa yhteisöä demoskenen tapahtumien seuraamiseen. Samalla on tietysti selvää, että internet on hämärtänyt koko radion konseptia. Eiväthän nettiradiot edes lähettä signaalia ympärilleen koko ajan, vaan vasta sitten, kun käyttäjän ip-osoite sitä erikseen pyytää. Myös videostreamien käyttö herättää kysymyksiä sen suhteen, onko nettiradio radio laisinkaan.

Nämä ovat kuitenkin lopulta epäolennaisia määrittelykysymyksiä. Olenaista sen sijaan on aukoa chatissa päätään saksalaisille ja klikata heidän riemukseen soimaan vaikkapa da Jormasin HC-teknoa. 🎮



Radiolla on omat nettiselaimissa toimivat soittimensa, mutta pidemmän päälle kannattaa ladata sivuilta löytyvät mediasoitto-ohjelmille tarkoitettut tiedostot (.m3u, .pls tai .xml) kovalevylle. Usein valittavana on äänenlaadultaan eri tasoisia striimejä. Irc-kanavista SceneSatilla, Slay Radiolla ja Parallaxilla kanavat ovat olennainen osa radion lähettyksiä. Nectarine ja CVGM käyttävät ircin sijaan omaa webchattiaan.

- SceneSat: scenesat.com, #scenesat@irc.efnet.org
- Nectarine: www.scenemusic.net
- BitJam: bitjam.bitfellas.org, #bitfellas@ircnet
- Radio Parallax: radio-parallax.de, #parallax@irc.euric.net
- Kohina: www.kohina.com, #kohina@ircnet
- Slay Radio: www.slayradio.org, #slayradio@irc.efnet.org
- CVGM: www.cvgm.net

Aseistettu koodi

Teksti: Benjamin Särkkä / NotMyNick@Disobey.fi

Kuvat: Manu Pärssinen

Kello 15.35 paikallista aikaa joulukuussa 2015 Ukrainan energiayhtiö Kyivoblenergo tiedottaa asiakkailleen laajoista sähkökatkoista. Aikaisemmin päivällä sähkönohjauskeskuksessa yhtiön teknikot ovat menettäneet digitaalisten ohjauspäätteiden hallinnan ulkopuoliselle taholle. He raportoivat myöhemmin katsoneensa avuttomina, kun hiiri liikkuu näytöllä ja sulkee sähkönjakelukeskuksia yksi kerrallaan lopulta poistaen niistä etähallinnan mahdollisuuden. Maa vajoaa pimeyteen jakelupiste kerrallaan.

Arvioiden mukaan 225 000 ukrainalaista taloutta oli ilman sähköä, kunnes jakelukeskukset saatiin manuaalisesti takaisin sähköverkkoon. Modernin etähallinnan puuttumisen takia jokaiselle asemalle lähetettiin teknikko fyysisesti kääntämään vipua. Kyberisku oli onnistunut lamauttamaan kokonaisen valtion.

Stuxnet

Aseistetun koodin toi yleisempään tietoisuuteen Stuxnet-tietokone-mato, joka Washington Postin mukaan kehitettiin osana ”Operation Olympic Games”

-hanketta G. W. Bushin hallinnon alaisuudessa, yhteistyössä israelilaisten kanssa. Madon tarkoituksena oli sabotoida Iranin ydinohjelmaa tavalla, joka vaikuttaisi sarjalta sattumia. Uraanin rikastamista haluttiin hidastaa, mutta lisäksi tarkoituksena oli demoralisoida ja hämmentää tutkijoita. Oletettavasti toiveena oli, että Iran luovuttaisi ydinhankkeensa liian vaikeana.

Mato kantoi sisällään kuormaa, joka odotti uinuvana tarkasti valittuja kriteerejä. Haittakuorman lopullinen kohde, Siemensin SCADA-järjestelmä, näytti saastumisen jälkeen ohjausteknikoille kaiken olevan kunnossa. Todellisuudessa sentrifugi välillä kiihdytti tai hidasti vauhtiaan, aiheuttaen liiallista räsitusta. Raporttien mukaan hanke oli onnistunut ja tuhosi noin viidesosan Iranin ydinrikastamoissa käytetyistä sentrifugeista.

Toimintaperiaatteeltaan Stuxnet antaa uuden ulottuvuuden sanalle malware. Tietokone-mato on autonominen, itsekopioituva tietokone-ohjelma, joka pyrkii leviämään toisiin koneisiin. Stuxnetin tapauksessa mato suoritti kaikki päähaittakuormaan liittyvät rutiinit ja vastasi leviämisestä poikkeuksellisen usealla ennen näkemättömällä

tekniikalla.

Yksinkertaistettuna ympäristön haltuunotto alkoi saastuneella USB-muistilla, jonka jälkeen mato monistui hitaasti verkkoon hyödyntäen useaa eri haavoittuvuutta. Leviämisen tarkoituksena oli etsiä Siemensin Step7 SCADA -ohjelmisto ja koneita, jotka ohjaavat ohjelmoitavia logiikkakontrollereita (PLC). Mikäli Stuxnetin tarkasti määritellyt kriteerit eivät täytyneet, mato torkkui, kunnes pahaa aavistamaton työntekijä kytki koneeseen uuden USB-muistin, jolla mato pystyi matkustamaan seuraavaan internetistä eristettyyn verkkoon.

Tavanomaisista haittaohjelmista poiketen Stuxnet ei levinnyt aggressiivisesti, eikä tehnyt vahinkoa kuin tarkasti määritellylle kohteelle. Itsemonistumista rajoitettiin koodissa esiintyvillä rajoituksilla, ja jokaisen instanssin sallittiin saastuttaa korkeintaan kolme muuta järjestelmää. Itsetuhomekanismina mato poisti kaikki jäljet itsestään 24. kesäkuuta 2012.

Jos saastuneessa koneessa kuitenkin oli Windows-käyttöjärjestelmä, Siemens PCS 7, WinCC tai Step7-ohjelmisto sekä vähintään yksi Siemensin S7 PLC, Stuxnet asensi piilossa olevan



haittaohjelman, niin sanotun rootkitin, sekä koneeseen että PLC-järjestelmään. Näin se varmisti, että sentrifugi ei sammunut, vaikka sitä ohjaava järjestelmä (SCADA) tunnistaisi poikkeavaa käytöstä.

Stuxnet levisi käyttäen neljää nollapäivähaavoittuvuutta ja hyödynsi aiemmin varastettuja varmenteita, joilla madon koodi oli allekirjoitettu näyttämään hyödylliseltä ohjelmalta. Muiden keinojen ohella tämä esti madon tunnistamista, eivätkä virustorjuntahjelmat puuttuneet sen tekemisiin.

Haavoittuvuudet ja uudet asekauppiat

Nollapäivähaavoittuvuus (0-day) on haavoittuvuus ohjelmassa tai järjestelmässä, joka ei ole valmistajan tiedossa. Näitä haavoittuvuuksia myydään vapailla markkinoilla, ja niistä maksetaan parhaimmillaan isoja rahoja. Haavoittuvuuksien ja niitä hyödynnäviin haittaohjelmien myymiseen erikoistuneita yrityksiä löytyy maailmalta jo useita. Toistaiseksi tämä ei ole laitonta liiketoimintaa, vaikka se ei täysin avointa olekaan.

Ostettavissa olevien haavoittuvuuksien selvittämiseksi pitää usein maksaa kuusinumeroinen summa, ja esimerkiksi Iphonen nollapäivähaavoittuvuudesta maksettiin aikaisemmin tänä vuonna miljoona dollaria. Se millä hinnalla tämä myydään eteenpäin, tai

kenelle, on yrityssalaisuus.

Todennäköisesti nollapäiviä myyvien yritysten asiakkaina ovat valtiot, jotka käyttävät nollapäivähaavoittuvuuksia uusien Stuxnetin kaltaisten aseiden kehittämiseen. Maailmalla tunnetaan kuitenkin myös tapauksia, joissa kilpailevat yritykset tekevät ostetuilla haittaohjelmilla toisilleen vahinkoa tai varastavat yrityssalaisuuksia.

Osa alan toimijoista pitää kilpailuja ja maksaa rahaa suoraan tietoturvatutkijoille haavoittuvuuksien löytämisestä. He myös haluavat ostaa tutkijoilta heidän jo löytämänsä haavoittuvuudet, ennen kuin niitä ilmoitetaan järjestelmien valmistajille. Jotkut kauppiat ovat tosin ilmoittaneet, että eivät enää halua enempää tiettyjen valmistajien – esimerkiksi Adoben – haavoittuvuuksia, koska hyllyltä löytyy jo niin paljon myytävää. Käytännössä näitä

haavoittuvuuksia ei kerrota niille valmistajille, joiden tuotteita ne koskevat. Tämä johtaa tilanteeseen, jossa tavalliset kuluttajat saavat päivityksen turvotomaan tuotteeseen vasta sen jälkeen, kun haavoittuvuutta on jokin, kenties pahantahtoinen, taho käyttänyt omien tarkoitusperiensä edistämiseen.

Iranista otettiin yhteyttä tietoturvayhtiön tutkimusjohtajaan ja yksityisyrittäjä valjastettiin puolustamaan valtiota toista vastaan. Tietoturva-alan toimivat ovat myös tarjonneet laajasti apua Ukrainassa tapahtuneen hyökkäyksen selvittämiseksi. Kummassakin tapauksessa yksityisyrittäjät suojelevat kansalaisia valtioita vastaan. Olemme ilmeisesti yhteiskuntana päättäneet, että taloudellisia intressejä ajavat instanssit ovat luotettavampia suojelejoita kuin demokratia ja poliittinen johto. 🐞

Lähteet

- https://www.washingtonpost.com/world/national-security/stuxnet-was-work-of-us-and-israeli-experts-officials-say/2012/06/01/gJQAlnEy6U_story.html
- www.businessinsider.com/stuxnet-was-far-more-dangerous-than-previous-thought-2013-11?r=US&IR=T&IR=T
- <https://www.wired.com/2015/11/hackers-claim-million-dollar-bounty-for-ios-attack/>
- www.forbes.com/sites/andygreenberg/2012/03/23/shopping-for-zero-days-an-price-list-for-hackers-secret-software-exploits/#287706060335
- www.cnet.com/news/thunderstruck-a-tale-of-malware-acdc-and-irans-nukes/
- www.nerc.com/pa/CI/ESISAC/Documents/E-ISAC_SANS_Ukraine_DUC_18Mar2016.pdf

Ei näin! Qummallinen Lipsahdus



Sinclair ZX Spectrum oli Iso-Britanniassa pitkään kuin Commodore 64 meillä: kotitietokoneen synonyymi. Sen seuraajasta piti tulla kvanttihyppy aivan uuteen ulottuvuuteen. Lopputulos oli kuitenkin sekava soppa.

Teksti: Mikko Heinonen Kuvat: Marko Haarni

Sir Clive Sinclair on ahkera keksijä ja teollisuusmies. Jo 1960-luvulta alkaen hän on kehittänyt kaikkea mahdollista transistoriradioista kotimikrojen kautta sähköajoneuvoihin. Suuren läpimurtonsa Sinclairin yritys teki 1980-luvun alussa ZX80- ja ZX81-kotimikroilla, jotka olivat äärimmäisen yksinkertaisia ja halpoja. ZX80 oli ensimmäinen alle sadan punnan hintainen kotimikro, ja rakennussarjana sen sai vielä halvemmalla.

Vuonna 1982 esiteltiin ZX Spectrum. Sekin oli äärimmäisen riisuttu ja arkitehtuuriltaan yksinkertainen, mutta tarjosi sentään värigrafiikkaa. Edullinen hinta siivitti sen hyvään menestykseen, vaikka laitteessa ei ollut sen enempää peliohjainportteja, kunnollista äänipiiriä kuin oikeaa näppäimistöäkään. Spectrumeita myytiin yhteensä viittisen miljoonaa kappaletta. Helppo kloonattavuus teki siitä de facto -standardin myös itäblokin kotimikroille, kuten Skrollissakin on aiemmin kerrottu. **Clive Sinclair** lyötiin ritariksi vuonna 1983.

Hyppy eteenpäin

Kodit oli otettu haltuun ZX Spectrumilla, mutta Sinclair halusi saavuttaa myös maksukykyisempää hyötykäyttäjä- ja yritysyleisöä. Jo ennen Spectrumin julkaisua oli aloitettu kannettavan

ZX83-nimisen laitteen suunnittelu. Kannettavuus kytkeytyi osaltaan Clive Sinclairin haluun tuoda markkinoille kannettava televisio. Tämä onnistui lopulta, kun TV80-niminen laite esiteltiin vuonna 1984.

Pian kävi ilmi, että kannettavassa laitteessa on liikaa ratkaisemattomia ongelmia, ja suunnittelussa palattiin perinteiseen pöytä tietokoneeseen. Siitä piti tulla varsin makea, sillä Motorolan MC68000-suoritinperheen valitseminen Spectrumista tutun Z80:n sijaan nosti koneen aivan eri teholuokkaan. Ylevä tavoite oli, että Sinclair QL:ksi (Quantum Leap) ristitty tietokone tulisi myyntiin ennen tärkeimpiä MC68k-pohjaisia kilpailijoita, eli Apple Macintoshia, Atari ST:tä ja Commodore Amigaa. Laitteesta alkoi tihkua huhuja syrjäiseen Suomeenkin, mutta yritysten sijaan siitä olivat kiinnostuneimpia kotimikroilijat ja etenkin Spectrum-käyttäjät.

H-hetki koitti 12.1.1984, jolloin Sinclairin Kvanttihyppy oli tilattavissa. Laite luvattiin kotiin neljän viikon kuluessa. Käytännössä kaikki oli vielä tuolloin niin kesken, että Sinclairilla ei ollut edes kokonaista toimivaa prototyyppiä. Yhtään konetta ei toimitettu ennen huhtikuuta. Sinclair sai tästä nis-kaansa paitsi kuluttajat, myös mainonnan eettisyyttä valvovat viranomaiset.

Savua ilman tulta

Sinclair QL on paperilla tehokas laite. Käytännössä sen suorituskykyä heikentävät monet tekijät. Suoritin on MC68008, joka on kyllä sisäisesti 32-bittinen, mutta väylään päin bitit kulkevat jonossa kahdeksan kerrallaan. Tämä hidastaa sekä datan että koodin käsittelyä merkittävästi. MC68000:ssa, jota saman aikakauden Macintoshit, ST:t ja Amigat käyttävät, bittisuhde on 32:16.

Mukana on sinällään edistynyt IPC-apuprosessori, joka käsittelee muun muassa näppäimistöä, sarjavylyä ja ääniä. Se kuitenkin pystyy keskustelemaan suorittimen kanssa vain sarjamuotoisesti. Tämä tekee jo näppäimistön lukemisesta hitaan operaation. Lisäksi IPC ei pääse keskusmuistiin, vaan ajaa ainoastaan omaa kiinteää ROM-koodiaan. Tämä rampauttaa esimerkiksi ääniominaisuudet pahemman kerran.

Graafisesti QL häviää selvästi aikalaisilleen. Pikselien neljästä bitistä tuhlattiin yksi käytännössä turhaan välkytykseen, joten värejä on käytössä vain kahdeksan kappaletta. Spritejä taas ei ole lainkaan. Grafiikan käsittely on muutenkin niin hidasta, että pelikoneeksi QL ei oikein taivu. Suunnittelijoiden tähtäimessä olivat toki hyötmikrojen markkinat, mutta jopa niihin

nähdessä graafiset ominaisuudet ovat vaatimattomat.

Laitteen jokainen liitäntä ulkomaailmaan on Sinclairin omaa keksintöä. Esimerkiksi joystick-liitin on sovitettu brittiläisestä puhelinpistokkeesta. Omien liitinten käyttö oli tavanomainen ratkaisu halvoissa kotimikroissa, mutta kalliimmista ammattikäyttöön tarkoitetuissa laitteissa käytettiin vuonna 1984 jo pääosin vakiintuneita standardiratkaisuja. ZX Spectrumin peruja on myös se, että QL:ssä ei ole lainkaan virtakytkintä. Reset-näppäin on sentään armollisesti lisätty.

Tallennusmedia QL käyttää microdrive-kasetteja. Päätymättömään nauhaan perustuvat pikkuruiset kasetit esiteltiin jo ZX Spectrumiin lisävarusteena, ja C-kasettinauhuriin verrattuna useimmat pitivätkin niitä parannuksena. Kilpailijoiden käyttämiin levykeasemiin nähden microdrive ei kuitenkaan ole nopea eikä etenkin luotettava. Ensimmäisissä nauhureissa oli paljon vikoja, ja kaseteilla oli taipumuksena rypistää nauhansa. Vanhempien microdrivet ovat osoittaneet hapantuvansa vähintään yhtä nopeasti kuin halvat C-kasetit. Monen QL-käyttäjän arka tämä ei tosin ehtinyt pilaaamaan, sillä myös näppäimistön kytkin kalvo rikkoutui suurimmasta osasta laitteita ennen pitkää.

Armoniskua odotellessa

Maailma tuntee runsaasti tapauksia, joissa hyvinkin kankea rauta on lopulta päässyt suureen suosioon. Sinclair valitettavasti poisti QL:ltä tämän mahdollisuuden tyrimällä laitteen julkaisun ja suututtamalla asiakkaansa. Paitsi että toimitukset kangertelivat

todella pahasti, ensimmäiset toimitetut koneet sisälsivät bugeja niin rautakuin softapuolellakin. ROM-muistia jouduttiin laajentamaan ulkoisella dongelilla, ja siinä sijaitsevassa Super-BASIC-kielessä oli lukuisia ohjelmointivirheitä. Ensimmäiset microdrive-asetat rikkoutuivat itsestään, eivätkä myöhemmät parannukset enää palauttaneet luottamusta.

Voidaan myös sanoa, että koneen asemointi markkinoille epäonnistui. Perinteiset bisnestietokoneiden markkinat olivat jo kaatumassa IBM PC -yhteensopivien syyliin, ja muut MC68k-mikrot pyrkivät kukin tavallaan erottumaan niistä voidakseen saada siivun kakusta. Mac hallitsi lehtien taitossa tärkeän tarkkuusgraafikan, ST tarjosi MIDI-liitäntää vakiona ja Amigaa saattoi käyttää myös videosaunin työstämiseen. QL oli lähinnä yhtä ankea kuin perus-pc, mutta sen kanssa yhteensopimaton. Spectrum-käyttäjiä taas ei kiinnostanut siirtyä laitteelle, jonka viihdetarjonta oli käytännössä olematonta heikkojen grafiikkaominaisuuksien vuoksi.

Menekki oli surkea, joten Sinclair keskeytti QL:n valmistuksen vuonna 1985. Seuraavana vuonna Sir Clive myi koko tietokonebisneksen kilpailija Amstradille, joka ensi töikseen antoi QL:lle niskalaukauksen. Amstrad keskittyi siihen, mitä osasi, eli vanhan Spectrum-arkkitehtuurin paketoimiseen myyvämpiin kuoriin. Viimeinen muunnos, Spectrum +3, poistui tuotannosta vasta vuonna 1990.

QL yksinään ei aiheuttanut Sinclair Researchin luhistumista, sillä muun muassa epäonnistuneella C5-sähköajoneuvoprojektilla oli siihen myös iso osansa. Mutta ei se yrityksen taloutta varsinaisesti auttanutkaan. Siksi QL:stä tuli orpo jo parivuotiaana, ja sen hankkineet käyttäjät jäivät pitkälti oman onnensa nojaan. Monet heistä siirtyivät muille laitteille, toiset ryhtyivät itse paikkaamaan ohjelmisto- ja laitteistotarjonnassa olevia aukkoja. Eräs heistä oli muuan Linus Torvalds, jonka GMOVE-niminen ohjelma QL:lle julkaistiin MikroBITTI-lehdessäkin.

Myöhempiä aikoja

Ensitutustuminen Sinclair QL:ään vuonna 2016 on mielenkiintoinen kokemus. Nurkkiin vuosien varrella ker-



tyneistä laitteista vasta kolmannessa on toimiva näppäimistö, niiden kytkin kalvo kun eivät ole kovin kestävää sorttia. Microdrive-asetat sen sijaan tuntuvat kestäneen hyvin, kasetit hieman vaihtelevasti. QL:ään on nykyisin tarjolla kortinlukija, ja ovatpa harrastajat tehneet laitteesta 68040- ja 68060-pohjaisia kloonejakin.

Virtakytkimen puute on hämmentävää säästöpolitiikkaa, koska kone vaihtaa muuten tosissaan suunnitellulta. Näppäimistö – se niistä, joka toimii – ei ole huonoin kokeilemani, mutta asentaminen täysin vaakasuoraan on kummallinen ratkaisu ergonomian kannalta. Näytön päivittyminen on jopa silminnähtävää hidasta.

Viihdeominaisuudet jäävät kokeilematta, koska QL:n laatikosta löytyvät noin 80 microdrive-nauhaa sisältävät ainoastaan hyötyohjelmistoja ja niiden tiedostoja. YouTube-videoiden perusteella menetys ei ole valtava. Mukana toimitetusta Psionin ohjelmistopakettista (Quill-teksturi, Abacus-taulukkolaskenta, Easel-esitysgraafikka ja Archive-tietokanta) on sen sijaan ollut ilmeistä iloa, ja hämmästyttävää on, että ohjelmat on jopa suomennettu. Jos unohdetaan pc-yhteensopivuus, QL on varmasti ajanut asiansa pikkutoimiston kirjanpito- ja tekstinkäsittelytehtävissä.

Sir Clive Sinclair teki QL:n jälkeen vielä yhden tietokoneen, Cambridge Z88:n. Pikkuisessa kannettavassa tietokoneessa palattiin Z80-prosessoriin. Z88 sai kulttimainetta, mutta maailmanvalloitus jäi tekemättä. ZX Spectrum jäi todennäköisesti ahkeran aivotyöläisen kirkkaimmaksi saavutukseksi tietokoneiden alalla. 🍀

Tekniikkaa koskevista kommentteista erityiskiitokset Markku Reunaselle.



Assyille mahtuvat KAIKKI

Tuula Ylikorpi | Assembly Summer 2016

Assemblyn uumeniin on kömmitty viettämään yhteistä aikaa jo kolmella vuosikymmenellä. Maailma sen ympärillä on ehtinyt muuttua, mutta tapahtuma itse on pysynyt yllättävän samanlaisena.

Teksti: Ronja Koistinen Kuvat: Assembly Organizing

I 990-luvun alussa tietokone oli harvojen harrastus. Jokaisella ei vielä ollut taskussaan laitetta, josta on välitön pääsy kaikkeen maailman tietoon, musiikkiin, tv-sarjoihin ja niin edelleen.

Oikeastaan vuoden 1992 Assemblyn tapahtumapaikka, koulukeskus Kauniaisissa, on aika hyvä symboli 25 vuoden takaisesta tietokoneharrastuksesta Suomessa. Tietokoneita oli lähinnä työpaikoilla. Nuorison leikkikaluna tietokonetta ei ollut joka perheessä.

Assembly oli alkuun demoskeneta- pahtuma. Demoryhmät järjestivät tapahtumaa yhdessä, ja pääasiana olivat kompot, groupit ja produt. Kuitenkin mukana on alusta saakka ollut muutakin, etenkin pelaamista. Skrollin Assyspessu vuodelta 2014 (s. 15) kertoo siitä, kuinka vuonna 1994 Assembly oli jo kasvanut suureksi tapahtumaksi, ja pelaajia alkoi olla reipas osuus kävijöistä.

Kahden kerroksen väkeä

Assemblyllä on jo varmasti 20 vuoden ajan ollut erikoinen henkinen juopa

pelaajien ja demoskenen seuraajien välillä. On yhtä aikaa nostalgisesti huvittavaa ja hieman hämmentävää kuunnella jokavuotisia ”kuaket pois!” -huutoja.

Ääneen sanomaton asenne Assemblyn vakiokävijöiden keskuudessa on, että nuoret ovat paikalla pelaamassa ja 30 vuotta täyttäneet demoja katsomassa. Vastakkainasettelu on parhaimmillaankin vähän epätodennukainen, mutta pahimmillaan siitä tulee itseään toteuttava ennustus. Kuka ottaisi omaehtoisesti asiakseen kiinnostua ärttyneiden setien sisäänpäin kääntyneestä harrastuksesta?

Hartwall Arena oli omiaan korostamaan skeneyleisön ja muiden – pelaajiksi koettujen – kä-

vijöiden välistä kuilua. Ne jotka halusivat katsoa demoja, kipusivat korkealle katsomoon, hallitasolla olevalle konepaikalleen jääneiden yläpuolelle. Jälkikäteen miettynä ”kuaket pois!” -huuteleminen ylhäältä alaspäin kohti hämärää, ledejä vilkkuvaa massaa oli aika karmivaa tapakulttuuria.

Muuten, se Quakekin alkaa olla 20 vuotta vanha peli. Nyky-Assemblyn pelaajista suuri osahan on syntynyt reippaasti Quaken julkaisun jälkeen.



Ukkoutuminen – tuo parhaiden harrastusten ikävä huoli.
Kuva: Aleksi Kinnunen / Assembly Organizing

Synergiaa!

Maailmalla tuppaa olemaan isoja demopartyjä ja isoja pelitapahtumia. Suomessa on Assembly, joka on molempia yhtä aikaa. Ja päälle vielä Assembly Winter, joka on oma erillinen pelitapahtumansa.

Skrollin piirissä on ennenkin pohdittu, että Suomessa tietokoneharrastajien piirit ovat poikkeuksellisen yhtenäiset. Muualla pelaajat, skenettäjät, pelintekijät, erilaiset hakkerit, elektroniikkaharrastajat ja robottisotapäälliköt ovat omilla kerhoillaan ja tapahtumissaan. Siitä, että kaikki nurkkakunnat kootaan pienessä maassa samojen kattojen alle, on varmasti myös ammatillisia synergiaetuja, kun ryhdytään toteuttamaan liikeideoita.

Assemblyssä on tilaa kaikille ja jokaiselle jotakin. Tämä on ehkä pienen maan etuja, tai vähintään oikkuja: ei ole kylliksi varaa eikä yleisöä järjestää erillisiä tapahtumia jokaiselle kuppikunnalle. Assemblyillä käydessä tuntuu usein siltä, että kaikki tuntevat toisensa. Joka kerta tapaa uusia ihmisiä, saa uusia ideoita, solmii suhteita ja oppii uusia asioita.

Hartwall Arenalla kankaalle joutui katselemaan tuhansien tietokoneiden yli, jolloin valosaasteen minimoimiseksi oli pakko käskää kaikkia sammuttamaan näyttönsä kompojen ajaksi. Messukeskus on mahdollistanut sen, että päälava, valkokankaat ja katsomot ovat kaikki hallin päädystä, ja konepaikkojen vellova valtameri on katsojien selän takana.

Tämä on pelkästään etu. Enää ei tarvitse käskää ihmisiä lopettamaan kompojen ajaksi kaikkea, mitä oli tekemässä: nykyään riittää, että tekee sen hiljaa. Näin vähennetään vuosien saatossa patoutunutta vastakkainasettelua.

Kasvokkain kohtaamiselle ei ole korviketta

Viimeisen 25 vuoden tarkastelussa tietokoneiden käyttö on muuttunut valtavasti. Koneet ovat halventuneet ja pienentyneet. Tietoliikenneyhteydet ovat nopeutuneet, halventuneet ja muuttuneet langattomiksi. Tavallisilla ihmisillä on jatkuvasti tietotekniikkaa taskuissaan ja laukuissaan mukana, ja kaikki ovat koko ajan toisiinsa yhteyksissä.

Silti Assemblyn kaltaiset tapahtumat ovat pitäneet suosionsa.



Monipuoliseen tapahtumaan mahtuu pelien ja demojen lisäksi myös elektroniikkaa. Tänä vuonna suosittu ohjelmanumero oli nelikopterien kilpailu. Kuva: Aleksi Kinnunen / Assembly Organizing.



Hartwall Arenassa oli puolensa. Oli tunnelmallista, kun tietokoneiden meri oli kaiken keskellä eikä Messukeskuksen tapaan peräkammarissa. Toisaalta Arenalla valkokankaalle piti katsoa kaiken melskeen yli ja kaukaa. Kuva: Aleksi Kinnunen / Assembly Organizing.



Totiset miehet sponsoripaidoissaan ja muhkuissa kuulokkeissaan ovat festarikesän kohokohta joillekuille. Elektroninen urheilu on yhä suosittumpaa myös sivusta seurattuna. Kuva: Santtu Pajukanta / Assembly Organizing.

Yhdestä näkökulmasta tietysti ihminen on laumaeläin, jolle fyysinen yhdessäolo on tärkeää. Vaikka kave-reita ja puolittutuja tapaa sosiaalisessa mediassa jatkuvalla syötöllä, myös kas-vokkain tapaamisella ajan kanssa on oma arvonsa.

Lisäksi Assembly on monelle kesän kohokohta, samoin kuin jollekulle toi-selle kahden viikon mökkireissu, Ilo-

saarirock, Pride tai Tangomarkkinat. Kesä on Suomessa lyhyt ja perinteet sen vietossa tuiki tärkeitä. Assembly on omanlaisensa kesäfestari.

Tärkeää on kuitenkin huomata myös se, että kuluvan vuosisadan sosiaali-sessa mediassa ei ole oikeastaan mit-tään uutta niille ihmisille, jotka olivat Assembly-kävijöitä 1990-luvulla. He olivat jo silloin päivittäisessä yhtey-

dessä harrastajatuttaviinsa sähköpos-titse, irc:ssä ja purkeissa. Tiedostoja vaihdeltiin, keskusteluja käytiin ja tut-tavuuksia luotiin. Maailman muutos 1990-luvulta tähän päivään ei niinkään ole suuri murros ihmisten teknisessä sosiaalisuudessa, vaan jo silloin ole-massa olleen käyttäytymisen yleisty-minen varhaisten omaksujien parista koko väestöön. 🐱

”Demojen pitäisi olla aikaisemmin illalla” Skrolli tapasi nuoria partykävijöitä

Teksti: Ronja Koistinen Kuvat: Oona Räisänen

Assemblyn profiili on muuttunut sen yli kahden vuosikymmenen historian saatosa runsaasti. Veteraanikävijöiden pitkäaikaisimpana huolena on ollut peleihin ja pelaamiseen liittyvän tarjonnan lisääntyminen. Tämä on monien mielestä tapahtunut luovien kilpailukategorioiden, eli lähinnä demoskenen, kustannuksella.

Kohderyhmien välillä on myös selvä ikäjakama. Mielikuvissamme kolmi-nelikymppiset demoskeneharrastajat vähättelevät nuorempaa yleisöä, jota taas

eivät kiinnosta demot vaan pelkkä pelaaminen.

Ennakkoluuloissa ei välttämättä aina ole perää. Skrolli haastatteli muutamaa nuorta Assembly-kävijää, joilla on jo vahva pohja ohjelmoinnissa ja joita viehättivät tapahtumassa paitsi uudet VR-tekni-logiat, myös demoskenen hedelmät.

Pojat tavattiin Skrollin Assembly Summer 2016 -osastolle pystytetystä demokatso-mosta. Ties vaikka näkisimme heiltä omia kilpailutöitä jo muutaman vuoden päästä!



Akseli Lillberg, 11, Helsinki

- Toinen kerta Assemblyllä. Muutama kaveri mukana. Harrastaa ohjelmointia.
- Osallistui kesällä Helsingin yliopiston tietojenkäsittelytieteen laitoksen järjestämälle ohjelmointileirille. Leirillä opeltiin tekemään muun muassa pelejä. Muutama mukana olevista kavereista-kin on kiinnostunut ohjelmoinnista.
- Akseli aikoo isona ohjelmoijaksi. Hän harrastaa myös pc-pelaamista. Lempipeli on Grid Autosport.
- Akseli ja muutama hänen kaverinsa tavattiin Assemblyllä Skrollin osastolla katsomassa vanhoja demoja. Akselin mielestä mielenkiintoisimpia olivat 4k-introt.
- Kysyttäessä, mitä Assemblyllä pitäisi olla enemmän tai eri tavalla, Akselilla on harras toive:
- ”Demokompojen pitäisi olla aikaisemmin illalla, koska meidän pitää lähteä jo yhdeksältä kotiin. Aion kuitenkin katsoa kompot kotoa käsin netistä.”
- Pojat olivat partyillä vanhempien kanssa, joten kun kotiin oli lähettävä, kotiin oli lähettävä.



Viljami Lillberg, 8, Helsinki

- Ensimmäistä kertaa Assemblyllä. Akselin veli.
- Kiinnostavimpia asioita tapahtumassa olivat vr-lasit ja rallipelisimulaattori konepaikkahallissa.
- Viljamikin on kiinnostunut ohjelmoinnista. Hän on auttanut testaamaan isoveljen tekemiä pelejä.
- Haluaa tulla uudestaan Assemblylle.
- Kysymykseen siitä, mikä hänestä tulee isona, Viljami vastaakin ”koripallope-laaja”.



Niko Kaukonen, 11, Hattula

- Niko on ensimmäistä kertaa Assemblyllä.
- Hän on osallistunut koulussa ohjelmointikerhoon, jossa on oppinut tekemään omia pelejä.
- Ohjelmointikerho on ollut suosittu, ja Niko toivoo, että se jatkuu hänen koulussaan.
- Kerho on ollut mieluinen ja opettavainen harrastus koulukavereiden kanssa.
- Assemblyllä siisteintä olivat vr-lasit.

TILAA
SKROLLIN
VUOSIKERTA
2017
JO NYT!

VAIN
29
EUROA

Voita Oculus Rift

SKROLLI

tilaaskrolli.fi

QUIT HORSING AROUND



Join Reaktor

Forget unicorns – we'd much rather work with real human beings.
Don't be ready. Be curious to learn. Apply today.

reaktor.com/careers